الماء بين العلم والإيمان

Water
Between Science and Faith



الدكتور
هاني عبد القادر عمارة
دكتوراه العلوم في الكيمياء التحليلية





﴿رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِن نَّسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا﴾

الماء بين العلم والإيمان

Water Between Science and Faith

الماء بين العلم والإيمان

Water Between Science and Faith

دكتـــور

هاني عبد القادر عمارة

دكتوراه العلوم في الكيمياء التحليلية

الطبعة الأولى

1434 هـ - 2013م

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
2012

عمارة، هاني عبدالقادر

الماء بين العلم والايمان / هاني عبدالقادر عمارة.- دار زهران للنشر والتوزيع، 2012.

(   ) ص.

ر.أ. :

الواصفات:/المياه//استهلاك المياه/

- اعدت دائرة المكتبة الوطنية بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية.
- يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية او اي جهة حكومية أخرى.

المتخصصون في الكتاب الجامعي الأكاديمي العربي والأجنبي

دار زهران للنشر والتوزيع

تلفاكس : 5331289 - 6 - 962+، ص.ب 1170 عمان 11941 الأردن

E-mail : Zahran.publishers@gmail.com
www.darzahran.net

إهداء

إلى أغلى الناس وأحبهم إلى قلبي ....أمي

الحبيبة...

إلى زوجتي الغالية

إلى أولادي....محمد

عايدة

فاطمة الزهراء......

إلى كل طالب ومحب للعلم.........

دكتور / هاني عبد القادر عمارة

محتويات الكتاب

The contents

الموضوع **الصفحة**

الباب الأول

الماء في القرآن والسنة

الباب الثاني

ماء زمزم

الباب الثالث

الماء من الناحية العلمية

الباب الرابع

مصادر الماء

الباب الخامس

الطاقة المائية

الباب السادس

التلوث المائي

الباب السابع

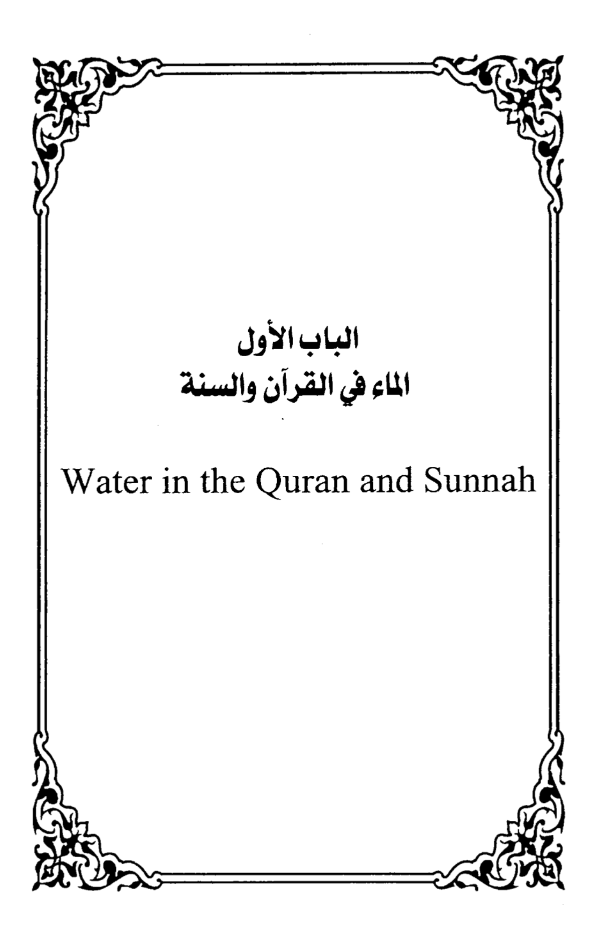
معالجة الماء الخام

الباب الثامن

العلاج بالماء

الباب التاسع

أزمة المياه



الباب الأول
الماء في القرآن والسنة

Water in the Quran and Sunnah

الباب الأول

الماء في القرآن والسنة

Water in the Quran and Sunnah

الماء في الديانات Water in religions

يعد الماء في العديد من الديانات مادة طاهرة، ويتم الاغتسال بالماء للتطهر، وللتحلل من الذنوب. ففي الإسلام، يحظى الماء بمكانة كبيرة، إذ ورد في القرآن أن الماء أساس الحياة حيث ذكر تحت اسم (الماء) في 17 آية كما ذكر باسم (مياه) في 34 آية، كما أن الماء يستعمل للتطهر والوضوء في كل صلاة و لغسل الأموات قبل الدفن. وكذلك في الديانة اليهودية، يستعمل الماء للتطهر والاغتسال. وفي الديانة المسيحية، يستعمل الماء للتعميد.

المياه الربانية Lord of water

يقول العلماء أن الله سبحانه وتعالى خلق للإنسان نوعين من المياه

أولاً : مياه الينابيع Spring water

تعتبر مياه الينابيع الطبيعية مياه قلوية بحتة تحتوي علي معادن قلوية كما أنها غنية جداً بالأكسجين ومضادات الأكسدة (الإلكترونات) وهي شبيهة بالماء القلوي المتأين الذي ينتجه جهاز مؤين الماء وتختلفة عن مياه الشرب العادية التي نشربها وذلك لافتقار الأخيرة إلى الخواص القلوية البحتة ومضادات الأكسدة والأكسجين الزائد .. وهذا ما يجعل مياه الينابيع الطبيعية والمياه القلوية المتأينة ذات قدرة فائقة على معادلة وإزالة الفضلات الحمضية

السامة والجزيئات الحرة من جسم الإنسان والناتجة من (عملية التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة الحيوية) واللذان يعتبران من الأسباب الرئيسية للشيخوخة المبكرة وأمراض البالغين خاصة الفتاكة منها .

ثانيا: المياه الحمضية: Acidic water

وهي المياه الكبريتية ذات الرائحة المميزة والتي توجد في بعض مناطق العالم حيث يكون عادةً رقمها الهيدروجيني منخفض وتحتوي علي عناصر مؤكسدة جداً قاتلة للبكتيريا والطفيليات حيث يغمر الإنسان جسمه فيها للتخلص من الأمراض الجلدية وهذا النوع من المياه شبيه أيضاً بالماء الحمضي الذي ينتجه مؤين الماء.

مياه الينابيع الجبلية Mountain spring water

قال كل من العالم الأمريكي سانج وانج والبروفيسور ادوارد دراتز أستاذ الكيمياء والكيمياء الحيوية بجامعة مونتانا بولاية مونتانا الأمريكية بعد تجارب ميدانية أجراها كلاً منهما أن مياه الينابيع الجبلية الطبيعية تعتبر مياه قلوية خالية من المعادن الحمضية وغنية جداً بمضادات الأكسدة (الإلكترونات) وكمية الأكسجين الزائد .. وهذا ما يجعل مياه الينابيع الطبيعية والمياه القلوية المتأينة ذات قدرة فائقة في معادلة وإزالة الفضلات الحمضية السامة والجزيئات الحرة من جسم الإنسان والناتجة من عملية التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة الحيوية واللذان يعتبران من الأسباب الرئيسية للشيخوخة المبكرة وأمراض البالغين خاصة الفتاكة منها .

وهذا النوع من المياه هو بالضبط الماء القلوي المتأين الذي ينتجه جهاز مؤين الماء.

مضادات الأكسدة Antioxidants

يقول الدكتور روبرت جرين برغ عالم الأحياء الدولي الشهير أن أفضل وأنجع طريقة لوضع حداً لأكسدة خلايا الجسم بواسطة الجزيئات الحرة التي تدمر الخلايا السليمة هو من خلال تعاطي السوائل المختزلة حيث أن لهذه السوائل القدرة علي إعطاء الإلكترونات لهذه الجزيئات الحرة فيبطل أكسدتها مباشرةً، كما أنه يقول أن الماء القلوي المتأين يعتبر ماء طبيعيًا سهل الامتصاص ويحتوي علي كميات هائلة من هذه الإلكترونات (مضادات الأكسدة) العالية الطاقة والتي يمكن أن تعني بجلاء الفرق بين الشيخوخة البيولوجية المتقدمة ونمو الأنسجة والصحة التامة المتقدمة.

مياه مدينة هانزا Hansa city water

تقع مدينة هانزا في شمال باكستان، وهي منطقة جبلية عالية بها عدة ينابيع طبيعية يرتوي منها سكان هذه المدينة، وقد أدهشت هذه المدينة علماء العالم حيث يفد إليها الكثير منهم كل عام لدراسة أسباب طول أعمار أناس هذه المدينة الذين يعمر معظمهم لأكثر من مائة عام حيث يقوموا وفي هذه السن المتقدمة بكامل أنشطتهم من حيث حرث الأراضي وزرعها وحصدها دون ملل، كما أنه لا يوجد لديهم أي مرض من أمراض العصر المتشرة فينا نحن أهل المدن المتحضرة، وقد عزى هؤلاء العلماء هذه الظاهرة فيهم إلى نسق حياتهم في تلك المنطقة من العالم من حيث المأكل والمشرب حيث اكتشفوا أن مياههم قلوية ليس بها معادن حمضية وغنية بالأكسجين ومضادات الأكسدة كما أن معظم أكلهم من الفواكه والخضروات الطبيعية. إن مياه هذه المدينة هي نفس المياه التي تنتجها مؤينات الماء والتي لها قدرة فائقة في معادلة وإزالة الفضلات الحمضية والجزيئات الحرة من جسم الإنسان والناتجة عن (عملية

التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة الحيوية) واللذان يعتبران من الأسباب الرئيسية للشيخوخة المبكرة وأمراض البالغين، خاصة الفتاكة منها.

جائزة نوبل Nobel Prize

حاز الدكتور الألماني أتو ووربورغ على جائزة نوبل في الطب في سنة 1923م لاكتشافه سبب ظهور الخلايا السرطانية في جسم الإنسان، ويتلخص هذا الاكتشاف في أن الخلية السرطانية تنمو وتترعرع في وسط قليل الأكسجين في خلايا جسم الإنسان .

وهذا يعني أنه إذا تمادت خلايا جسم الإنسان بأن تبقى محرومة من الأكسجين الكافي لمدة طويلة من الزمن والذي يعني حسب الترجمة الحديثة لهذه الظاهرة بأن تبقى خلايا جسم الإنسان في وسط حمضي (يعني قليل الأكسجين) لمدة طويلة من الزمن فإن الخلايا السرطانية تبدأ في الظهور والترعرع في مثل هذا الوسط، وأنه بمجرد تحويل هذا الوسط إلى وسط قلوي غني بالأكسجين فإن الخلية السرطانية لا تستطيع مقاومة هذا الوسط فتموت فيه وتذوب وتتحلل ويقذف بها خارج جسم الإنسان، وهذا ما أثبته شفاء كثير من الحالات السرطانية، خاصة حالة الخبير الأمريكي كارسون بيرس رئيس قسم البحوث بمنظمة السرطان العالمية بالولايات المتحدة الأمريكية الذي شفي هو نفسه تماماً من مرض السرطان بواسطة قلوية جسمه لمدة ستة أشهر تحت إشراف الدكتور كيلي في ولاية تكساس بأمريكا، وأيضاً السيد ديفيد بركنز الذي شفي تماماً بواسطة الماء القلوي المتأين والملح البحري (ملح السلتيك) بعد أن فشل العلاج التقليدي في تخليصه من هذا المرض .

الماء في القرآن Water in the Quran

الماء هو النعمة الكبرى والمنة العظمى التي أنعم الله بها على بني البشر فيه أقام حياتهم وقسم أرزاقهم ومنه خلقهم حيث يقول تعالى ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ﴾ ويقول جل شأنه: "والله خلق كل دآبة من ماء" ويقول تعالى ﴿ أَفَرَءَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنزِلُونَ ﴾ .

كما جعل الله الماء احد أنواع النعيم لأهل الجنة حيث يقول تعالى: ﴿ مَّثَلُ الْجَنَّةِ الَّتِي وُعِدَ الْمُتَّقُونَ فِيهَا أَنْهَارٌ مِّن مَّاءٍ غَيْرِ ءَاسِنٍ وَأَنْهَارٌ مِّن لَّبَنٍ لَّمْ يَتَغَيَّرْ طَعْمُهُ وَأَنْهَارٌ مِّنْ خَمْرٍ لَّذَّةٍ لِّلشَّارِبِينَ وَأَنْهَارٌ مِّنْ عَسَلٍ مُّصَفًّى ﴾

كما جعل سبحانه وتعالى الماء أحد أنواع العذاب في النار لأهل معصيته حيث يقول تعالى ﴿ وَسُقُوا مَاءً حَمِيمًا فَقَطَّعَ أَمْعَاءَهُمْ ﴾

أسرار الماء في القرآن Secrets of the Quran in the water

الماء الطهور والماء الفرات والماء الأجاج

Water Thor, the Euphrates Water and the water brackish

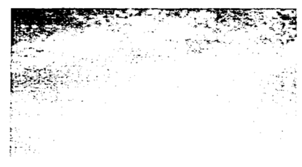
القرآن الكريم يتحدث عن أنواع الماء بدقة فائقة ويصنفها بما يتناسب مع درجة نقاوتها. فالقرآن يسمي الماء المقطر وهو ماء المطر بالماء الطهور ويسمي الماء العذب الذي نشربه من الأنهار والآبار بالماء الفرات ويسمي ماء البحر الذي يحتوي على نسبة عالية من الملوحة بالماء الأجاج، وقد ثبت علمياً الفوارق الكبيرة بين هذه الأنواع، ونود أن نشير إلى أن قطرة الماء الواحدة تحوي خمسة آلاف مليون جزيء ماء!! وهذا العدد الضخم قد نظمه الله بنظام محكم ومقدر ومحسوب ولا يحيد عنه أبداً، ولذلك قال تعالى:﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ

مَآءًا بِقَدَرٍ ﴾، أي بنظام وتقدير وحساب. وهذا ما يخبرنا به العلماء اليوم من خلال أبحاثهم التي اكتشفوا فيها أن النظام المائي على سطح الأرض شديد التعقيد والإحكام، وله قوانين ثابتة يقوم عليها.

القرآن يتحدث عن الماء المقطر Distilled water

يقول سبحانه وتعالى في محكم الذكر: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦ ۚ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴾ [الفرقان: 48]. هذه الآية تتحدث بدقة عن مواصفات ما يسميه العلماء بالماء المقطر. فقد اكتشف العلماء أن الماء الذي نشربه يحتوي على الكثير من المواد والأحياء. فكأس الماء الذي نظنه نقياً فيه ملايين الأحياء الدقيقة مثل البكتريا والفيروسات، وفيه مواد معدنية مثل الحديد والنحاس والألمنيوم والصوديوم والماغنسيوم والكالسيوم، وفيه أيضاً مواد عضوية مثل الكربون والتراب وغير ذلك... وكل هذا موجود فيما نسميه ماء نقياً، لقد اكتشف العلماء أيضاً أن هذا الماء يمكن تنقيته بتسخينه حتى درجة الغليان أي 100 درجة مئوية، ثم جمع البخار وتكثيفه وتبريده، والحصول على الماء المقطر الذي يكون نقياً لدرجة كبيرة، ويقولون أيضاً إن أفضل أنواع الماء المقطر هو ماء المطر، ولكن قبل سقوطه على الأرض وتلوثه بالملوثات الموجودة في الهواء. لقد أفرزت حضارة هذا العصر الكثير من التلوث، حتى إن سقوط المطر ينظف الجو لأن ماء المطر وهو ماء مقطَّر يتميز بشراهته لامتصاص المواد، فيمتص من الجو غاز الكبريت وغيره من المواد والمعادن مثل الرصاص السام، وهكذا يكون طعم ماء المطر حمضيا، مع العلم أنه في الماضي كان ماء المطر نقياً لأن الجو لم يكن قد تلوث، عندما ينزل ماء المطر على الأرض يتسرب عبر التربة وبين الصخور ويسلك مسارات معقدة جداً، وخلال رحلته يمتزج ببعض المعادن والأملاح الموجودة في الصخور، ويأخذ طعماً قلوياً شيئاً ما، ولذلك

نجد أن طعم الماء المقطر غير مستساغ لأنه عديم الطعم، بينما طعم ماء الينابيع يكون مستساغاً.



شكل (1) يوضح أن ماء المطر هو ماء مقطر، هذا الماء النقي له خصائص مطهرة وهو مزيل ممتاز للأوساخ ويستطيع تطهير وتعقيم أي شيء. وقد صدق الله تعالى عندما سمّى الماء النازل من السماء بالماء الطهور، وهي تسمية دقيقة من الناحية العلمية ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴾

مواصفات ماء المطر Specifications Rainwater

والآن سوف نعدّد بعض خصائص الماء النازل من السماء وهو ماء المطر. يعتبر ماء المطر ماء مقطراً مئة بالمائة فهو ناتج عن تبخر الماء من البحار وتكثفه على شكل غيوم ثم ينزل مطراً. لذلك هو ماء نقي تماماً، وماء المطر يستطيع نزع الأوساخ من على جلد الإنسان أكثر من الماء العادي، لذلك يعتبر هذا الماء مادة معقمة ومطهرة تستخدم في الطب. وهو خالٍ من الفيروسات والبكتريا، وهو أيضاً ماء يمتلك خاصية امتصاص المعادن والغازات والغبار وأي مادة تصادفه بنسبة كبيرة، لذلك هو مادة مطهرة للجوّ أيضاً ! وبعد معرفتنا لهذه الصفات نجد أنها تجتمع في كلمة واحدة هي التي عبر بها القرآن عن حقيقة ماء المطر في قوله تعالى: ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴾[الفرقان: 48] فكلمة (طَهَرَ) في اللغة تعني إزالة الأوساخ والنجاسات والتنزه عنها كما في القاموس المحيط.

الماء الفرات Euphrates water

ولكن هنالك صفة جديدة لهذا الماء يحدثنا عنها العلماء وهي أنه ماء يستطيع أن يجدد الخلايا في الجسم بشكل أكبر من الماء العادي. أما علماء الطاقة فيؤكدون أن ماء المطر يمتلك كمية أكبر من الطاقة، وهذا ما ينعكس إيجابياً على الحالة النفسية للإنسان.



شكل (2) لقد سمّى الله تعالى ماء الأنهار والماء المختزن تحت الأرض والذي نشربه بالماء الفرات، أي المستساغ الطعم، بينما سمّى ماء البحر بالأجاج للدلالة على ملوحته الزائدة، وسمى ماء المطر بالماء الطهور، وبذلك يكون القرآن أول كتاب يعطينا تصنيفاً علمياً للمياه.

وليس غريباً أن نجد القرآن يحدثنا عن هذه الخصائص بشكل واضح في قوله تعالى: ﴿ وَيُنَزِّلُ عَلَيْكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً لِّيُطَهِّرَكُم بِهِ وَيُذْهِبَ عَنكُمْ رِجْزَ الشَّيْطَانِ وَلِيَرْبِطَ عَلَىٰ قُلُوبِكُمْ وَيُثَبِّتَ بِهِ الْأَقْدَامَ ﴾ [الأنفال: 11] هذه الآية تتحدث عن ماء المطر من خلال قوله تعالى: ﴿ مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً ﴾ وتحدثنا عن خاصية التطهير الموجودة في هذا الماء في قوله عز وجل: ﴿ لِّيُطَهِّرَكُم بِهِ ﴾ وتحدثنا عن خاصية الطاقة التي يمتلكها هذا الماء وتؤثر على الإنسان في إعطائه الدفع والقوة لتثبت قدماه عند لقاء العدو، أي الحديث هنا عن الطاقة التي يستطيع الإنسان بواسطتها المواجهة أكثر، وذلك في قوله تعالى: ﴿ وَيُثَبِّتَ بِهِ الْأَقْدَامَ ﴾. بينما نجد

القرآن يفرق بين كلمة (طَهوراً) وكلمة (فُراتاً) في آياته. يقول تعالى: ﴿وَأَسْقَيْنَاكُم مَّاءً فُرَاتًا﴾ [المرسلات: 27] فالماء الذي نشربه من الأنهار والينابيع والآبار ماء عذب ومستساغ المذاق لأنه يحوي كمية من المعادن مثل الحديد الذي يجعل طعم الماء حلواً. وهذا يناسبه كلمة (فُراتاً)، و(الماء الفرات) في اللغة هو الماء المستساغ المذاق كما في المعاجم اللغوية، بينما الماء النازل من السماء هو ماء مقطر يمتلك خصائص التعقيم والتطهير وليس له طعم! لذلك وصفه البيان الإلهي بكلمة (طَهوراً). فالماء عندما ينزل من السماء يكون طهوراً ثم يمتزج بالمعادن والأملاح في الأرض ليصبح فراتاً. وحتى عندما يتحدث القرآن عن مياه الأنهار نجده يستخدم كلمة (فراتاً) ولا يستخدم كلمة (طَهوراً) لأن ماء النهر العذب يحتوي على كثير من المعادن المحلولة فيه، يقول تعالى: ﴿وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ﴾ [فاطر: 12]. الماء الأجاج وفي قوله تعالى: ﴿وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ﴾ [فاطر:12]. وتساءلتُ: لماذا أعطى الله تعالى لكل نوع من هذين النوعين صفتين: عَذْبٌ فُرَاتٌ — مِلْحٌ أُجَاجٌ. فنحن نعلم بأن ماء النهر (عذب)، فلماذا أضاف الله صفة ثانية وهي (فرات)؟ وكذلك ماء البحر (ملح) فلماذا أضاف الله له صفة ثانية وهي (أجاج)؟ وفي الوقت نفسه وصف الله تعالى ماء المطر بصفة واحدة فقط وهي (طهوراً)، فهل هنالك تكرار في القرآن أم إعجاز؟

لقد وجدُ أن علماء المياه عندما يتعاملون مع الماء لا يكتفون بإطلاق صفة العذوبة أو الملوحة على الماء، فكل المياه التي نراها على الأرض سواء في الأنهار أو البحيرات أو مياه الآبار جميعها تحوي أملاحاً بنسبة لا نكاد نشعر بها، ولكنها لا تغيب عن الله تعالى وهو خالقها! لذلك جاء البيان الإلهي بصفة ثانية وهي (فرات) أي مستساغ المذاق بسبب انحلال بعض المعادن والغازات

فيه والتي تعطي الماء طعمه المعروف، وبالمقابل نجد أن صفة (ملح) لا تكفي لوصف ماء البحر بشكل دقيق فأتبعها الله تعالى بصفة ثانية وهي (أجاج) أي زائد عن الحد، وهذه الكلمة من فعل (تأجّج) أي زاد وبالغ كما في معاجم اللغة العربية. ولكن هل تكفي صفة واحدة وهي (طهوراً) لوصف ماء المطر؟ نعم لأن ماء المطر كما رأينا هو ماء نقي ومقطر ولا طعم له أو رائحة، ولذلك تكفيه صفة واحدة.



شكل (3) يوضح أن ماء البحر هو الماء الأجاج، وفي اللغة الفعل (أجَجَ) يعني زاد عن الحدّ، وهذا ما نجده في مياه البحر التي تحتوي على درجة ملوحة زائدة، وصف الله تعالى ماء البحر بأنه (ملح أجاج)، لأن كلمة (ملح) لوحدها لا تكفي، فالمياه العذبة تحوي على نسبة من الملوحة، ولكننا لا نحس بها!

وجه الإعجاز In Miracles

ويتجلى وجه الإعجاز في أن القرآن يستخدم كلمة (طَهوراً) مع الماء النازل من السماء لأنه ماء نقيّ، وهو ما يسميه العلماء بالماء المقطر ويعدّونه مادة مطهرة. بينما كلمة (فراتاً) لا يستخدمها الله تعالى مع ماء السماء أبداً، بل مع الماء الذي نشربه. لأن ماء الأنهار ليس نقياً مئة بالمائة، بل هنالك بعض الأملاح والمعادن المنحلة فيه والتي تعطيه طعماً مستساغاً.

ولو تأملنا حديث القرآن عن ماء البحر نجد كلمة (أجاج) للدلالة على الملوحة الزائدة فيه. والقرآن لا يكتفي بإطلاق صفة الملوحة على ماء البحر، أي لم يقل ربنا سبحانه (وهذا ملح) بل قال:﴿ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ ﴾ ، لأننا من الناحية العلمية إذا قلنا إن هذا الماء يحوي أملاحاً فإن هذا لا يعني شيئاً لأن كل المياه على الأرض فيها أملاح بنسبة أو أخرى، ولذلك يجب أن نحدد نسبة الملوحة فيه، وهذا ما فعله القرآن، هنالك شيء آخر وهو أن القرآن أول كتاب تحدث عن خاصية التطهير الموجودة في ماء المطر أو الماء المقطر، وهذه الصفة كما قلنا لم تُستخدم في القرآن إلا مع ماء السماء، بينما نجد كتب البشر لا تفرق بين الماء العذب والماء الطهور والماء الفرات، بينما القرآن ميز بينها ووضع كل كلمة في مكانها الدقيق، فسبحان الذي أحكم آيات كتابه وكلماته وكل حرف من حروفه!

والسؤال الذي نودّ أن نوجهه لأولئك المشككين بإعجاز القرآن: لو كان القرآن من تأليف بشر هل استطاع التمييز بين هذه الكلمات في ذلك العصر؟؟ إذن نستطيع القول بأن القرآن تحدث عن مواصفات وخصائص الماء قبل أن يكتشفها علماء الفيزياء بقرون طويلة. أي أن القرآن هو أول كتاب يفرّق بين أنواع المياه، أليس هذا دليلاً مادياً على أن القرآن صادر من الله تبارك وتعالى؟؟

الإعجاز المائي في القرآن الكريم Miracle of water in the Holy Quran

إن اكتشاف القوانين التي تحكم حركة السوائل شكّل قفزة كبيرة في تطور فهمنا للماء من حولنا. فالذي يتأمل هذه القوانين لا يملك إلا أن يقول سبحان المبدع العظيم القائل: ﴿ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَتْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴾ [النمل:88].

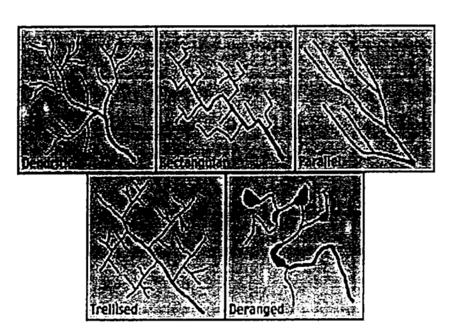
هذه القوانين الفيزيائية أودعها الله تعالى في الماء لتكون دليلاً على دقّة صنعه ولتكون آية تشهد على قدرته عزّ وجلّ، وتتجلّى عَظَمَة هذه القوانين عندما نعلم بأن الله تبارك وتعالى قد حدثنا عنها في كتابه بمنتهى الكمال والوضوح!

الأنهار في القرآن الكريم Rivers in the Holy Quran

يقول الحق تبارك وتعالى: ﴿ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةُۢ بِقَدَرِهَا فَٱحْتَمَلَ ٱلسَّيْلُ زَبَدًا رَّابِيًاۚ وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِى ٱلنَّارِ ٱبْتِغَآءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَٰعٍ زَبَدٌ مِّثْلُهُۥۚ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْحَقَّ وَٱلْبَٰطِلَۚ فَأَمَّا ٱلزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَآءًۖ وَأَمَّا مَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ فَيَمْكُثُ فِى ٱلْأَرْضِۚ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْأَمْثَالَ ﴿١٧﴾ ﴾ (سورة الرعد).

أي أن الله أنزل من السماء مطراً فأخذ كل واد (Channel) بحسبه، فهذا كبير وسع كثيراً من الماء، وهذا صغير وسع بقدر، جاء على وجه الماء الذي سال في هذه الأودية زبد (Foam) عال عليه، وكان من حمولة السيل ما يسبك في النار من حلية (Ornament) ذهب وفضة ونحاس طلباً للزينة، أو ما يجعل منه متاعاً. وتشير الآية إلى وجوه عدة، نذكر منها ما يلي:

1- رتبة النهر: يشير قول الله تعالى: ﴿ فَسَالَتْ أَوْدِيَةُۢ بِقَدَرِهَا ﴾ إلى ما يعرف في العلم برتبة الأنهار التدفق (Steam order)، حيث تصب الأنهار الصغيرة في الأنهار الكبيرة، وبذلك توجد أنهار رئيسية وروافد لها. والنهر ذو الرتبة الأولى First Order stream لا يتبعه روافد، والنهر ذو الرتبة الثانية ينشأ من التقاء نهرين من أنهار الرتبة الأولى، وهكذا بقية الرتب.



الشكل يحدد عدد مستويات الروافد التي تصب في النهر. ويبين بعض أشكال الأنهار الصغيرة التي تصب في الأنهار الكبيرة كما يظهر تنوع رتب الأنهار بحسب المجرى

2- حمولة النهر: تحتوي معظم أنهار العالم الكبيرة ما يقرب من 110ـ 120جزء من المليون من الأيونات الذائبة (Dissolved Ions)، اي أن كل لتر من ماء الأنهار يحتوي على 1/10من الجرام من المواد الذائبة. وتحمل اغلب أنهار العالم الجزء الأكبر من حمولتها في هيئة معلقات (Suspended Loads). وتوجد حمولة القاع (Bed Load) على هيئة حمولة متدحرجة (Rolling) أو منزلقة (Sliding) أو منقذفة (Saltation)، ومما لا شك فيه أن معظم الحمولة سواء كانت معلقة أو حتى الذائبة، بالإضافة إلى حمولة القاع، مصيرها أن تستقر على القاع بعملية الترسيب، مكونة الرواسب المختلفة التي تتماسك بعد ترسيبها، وتتكون الصخور الرسوبية. وتلك الحمولة المستقرة تتحدث عنها الآية الكريمة ﴿وَأَمَّا مَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي ٱلْأَرْضِ﴾ وتعطي الآية السابقة مدخلاً لدراسة كل من:-

أ- **رواسب المكث** (Placer deposits) ﴿ ٱبۡتِغَآءَ حِلۡيَةٍ ﴾ : توجد علاقة حميمة بين الذهب والصخور النارية. ويتم تركيز الذهب بطريقة ميكانيكية، فعلى سبيل المثال يقوم نهر النيل بتركيز الذهب الذي تحمله المياه من جبال الحبشة، وأيضاً تقوم الأودية التي تسيل بالمياه بتركيز الذهب من المناطق الجبلية التي تخترقها. ويتركز الذهب ومعه كثير من المعادن الثقيلة ذات الأوزان النوعية العالية مثل الفضة والجرانيت والروتيل والفلورايت وغيرها، حيث تمكث في قاع النهر. ففي الولايات المتحدة الأمريكية يستخرج الذهب بنسبة 5 ـ 10 من الإنتاج من رواسب المكث.



صورة لبعض قطع الذهب المستخرجة من قيعان الأنهار

ب- **الرواسب والصخور الرسوبية** (Sediments and Sedimentary Rocks): ﴿ وَأَمَّا مَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ فَيَمۡكُثُ فِي ٱلۡأَرۡضِۚ ﴾ تتكون الرواسب النوعية مثل رواسب المكث السابقة في قاع النهر أو على شاطئ البحر. وتكون الرواسب بصفة عامة الأرضي الخصبة في دلتا الأنهار، وقد تحتوي ثروات الغاز كمصدر مهم من مصادر الطاقة. ويتسع مدلول قوله تعالى: ﴿ وَأَمَّا مَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ ﴾ ليشمل رواسب الرمل المستخدمة في صناعة

الزجاجيات، ومواد البناء، وكذا رواسب الطين المستخدمة في صناعة الخزفيات والأسمنت وغيرها، ويتسع مفهوم المنفعة إلى الرواسب التي تحملها الأنهار إلى قاع البحر. وهكذا نجد أن الآية تشير إلى علم أساسي من علوم الأرض وهو علم الصخور الرسوبية .

الأنهار البديعة والأنهار الأسيرة:

من بديع صنع الله من المحير حقاً أن تشق الأنهار مجاريها ذات الجوانب الحادة في سلاسل الجبال في تحد عجيب. ولكن لماذا ينحت النهر مجراه في السلسلة الجبلية فيما حولها؟ حاول العلم الإجابة عن هذا السؤال فأعطى المداخل التالية:

1- عادة ما ينشأ النهر في الأرض الممهدة ذات الانحدار اللطيف التي تغطي سلسلة الجبال المدفونة تحت سطحها، أي أنه يركب فوقها. وينحت النهر رواسب الأرض ويكون أخدوداً في السلسلة الجبلية إنها يد القدرة التي مكنت وأوحت إلى النهر أن يتحدى الجبال الراسيات. وكثير من السبل في الجبال ما هي إلا أودية جافة، وصدق الله العظيم حيث يقول: ﴿ وَجَعَلْنَا فِي ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِيَ أَن تَمِيدَ بِهِمْ وَجَعَلْنَا فِيهَا فِجَاجًا سُبُلًا لَّعَلَّهُمْ يَهْتَدُونَ ﴾ [سورة الأنبياء].

2- يحدث أحياناً أن ينشأ النهر في أرض ممهدة قبل تكون سلسلة الجبال بعدة ملايين من السنين. وبعد أن تنتصب الجبال يستمر النهر في تحد غريب في تعميق مجراه قاطعاً السلسلة الجبلية. وتشير الآية القرآنية إلى تلك الحالة إشارة معجزة: ﴿ أَمَّن جَعَلَ ٱلْأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَٰلَهَآ أَنْهَٰرًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَٰسِيَ وَجَعَلَ بَيْنَ ٱلْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴾ [سورة النمل].

تأمل الترتيب البديع من قرار الأرض إلى خلق الأنهار إلى نشأة الجبال الرواسي ثم تكوين الحاجز بين البحرين.

غور ماء الأنهار في قوله تعالى: ﴿ أَوْ يُصْبِحَ مَآؤُهَا غَوْرًا فَلَن تَسْتَطِيعَ لَهُۥ طَلَبًا ﴾ [سورة الكهف].

إشارة إلى غور ماء الأنهار، لأنه قد ذكر الله الجنتين، وقد فجر في الجنتين نهراً. ومن الظواهر المعروفة تشكلات الكارست، وهي التي تنتج في الأقاليم المتكونة من الأحجار الجيرية والمواد القابلة للذوبان. ويعرف دارسو علم الأرض والجغرافيا أن الأنهار قد تختفي إذا انتهت إلى إحدى الحفر الوعائية (Sinkhole) المتكونة في الحجر الجيري أو في سطح الأرض بصفة عامة .



صورة أحد الحفر الوعائية التي تغور فيها المياه إلى الكهوف الأرضية العميقة.

القرآن يتحدث عن خزانات المياه تحت الأرض!

Quran speaks about the water reservoirs under the ground

عندما نزل أحد العلماء إلى منجم للفحم يبلغ عمقه تحت سطح الأرض أكثر من ألف متر اكتشف وجود مياه تعود لملايين السنين! هذه المياه تسكن تحت الأرض منذ ملايين السنين وفيها أحياء لا زالت تعيش وتتكاثر بقدرة الله تعالى. والعجيب أن القرآن العظيم عندما حدثنا عن الماء استخدم كلمة دقيقة جداً من الناحية العلمية، يقول تعالى: ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴾ [المؤمنون: 18].

وتأمل كلمة "فَأَسْكَنَّاهُ" والتي تدل على المكوث لفترة طويلة، وهو ما نراه في المياه الجوفية ومياه الآبار والتي تبقى فترة طويلة ساكنة في الأرض دون أن تفسد أو تذهب.

وهناك آية ثانية تشير إلى وجود خزانات ماء في الأرض، وهذه الخزانات لم يتم اكتشافها إلا حديثاً. يقول تعالى: ﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾ [الحجر: 22]، وصدق الله تعالى القائل: ﴿ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾

فمن الذي أودع في الماء خصائص تجعله قابلاً للتخزين في الأرض آلاف السنين؟ ومن الذي أعطى لقشرة الأرض ميزات تجعلها تحتضن هذه الكميات الضخمة من المياه وتحتفظ بها؟ أليس هو الله؟!

شكل (4) يوضح أن الأمطار المتساقطة على الأرض تتسرب إلى مسامات التربة والفراغات بين الصخور، وتُختزن لآلاف السنين. لذلك نرى أن العلماء حديثاً يهتمون بالمياه الموجودة تحت سطح الأرض كخزانات ضخمة وموارد محتملة للمستقبل. وهذا ما حدثنا عنه القرآن بقوله تعالى﴿ وَمَآ أَنتُمۡ لَهُۥ بِخَٰزِنِينَ ﴾ .

القرآن يتحدث عن دورة الماء Quran speaks about the water cycle

بل إنك تجد أن الماء النازل من السماء والمختزن في الأرض يتفجر ينابيع وعيوناً، يقول تعالى: ﴿ أَلَمۡ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِي ٱلۡأَرۡضِ ﴾[الزمر: 21]. وهنا أيضاً لو تأملنا كلمة ﴿فَسَلَكَهُۥ﴾ نجدها دقيقة جداً من الناحية العلمية، فالماء الذي ينزل من السماء يسلك طرقاً معقدة داخل الأرض، حتى إن العلماء اليوم يحاولون تقليد الاهتزازات التي يتعرض لها الماء خلال رحلته في الأرض وهذا السلوك للماء هو الذي يعطيه طعماً مستساغاً.

إن الماء عندما ينزل من السماء ويتسرب خلال تربة الأرض ويمر في مسامات التربة الأرضية وبين الصخور، تنحل فيه بعض المعادن والأملاح وهي مفيدة للجسم كما يقول الأطباء، ولذلك نجد البيان الإلهي دقيقاً هنا أيضاً.

يقول تعالى:﴿ وَجَعَلۡنَا فِيهَا رَوَٰسِيَ شَٰمِخَٰتٖ وَأَسۡقَيۡنَٰكُم مَّآءٗ فُرَاتٗا ﴾ [المرسلات: 27]. فهذه الآية تربط بين الجبال الرواسي الشامخات أي ذات الارتفاع العالي، وبين الماء الفرات، وهذه الآية تشير إلى علاقة الجبال بنزول المطر وعلاقتها أيضاً بتنقية الماء حتى إن العلماء اليوم ينظرون إلى الجبال كأبراج ماء ضخمة.

فنحن اليوم نعيش في ظروف تلوث خطيرة بعد التطور الصناعي الكبير الذي رافقه إطلاق كميات ضخمة من الملوثات بسبب المصانع ووسائل النقل وما تطلقه من غازات سامة تضر بالبيئة والإنسان، ولذلك نجد أن ماء المطر اليوم لدى نزوله من الغيوم يمتص جزءاً من الملوثات الموجودة في الجو.

وعلى الرغم من ذلك فإن هذا الماء عند مروره في طبقات التراب والصخور المختلفة تتم عملية التنقية الطبيعية له، وكلما زادت المسافة التي تقطعها قطرة الماء زادت درجة نقاوتها، وهنا تتجلى معجزة قرآنية في الماء العذب الفرات بالجبال الشاخة لأن المسافة التي يقطعها ماء المطر خلال الجبال العالية طويلة والماء الناتج أنقى وأكثر عذوبة.



شكل (5) لقد ربط القرآن بين الماء العذب والجبال العالية، وقد أثبت العلماء دور الجبال في نزول المطر وفي تنقية هذا الماء لنشربه بعد ذلك عذباً فراتاً. يقول تعالى: ﴿ وَجَعَلْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ شَامِخَاتٍ وَأَسْقَيْنَاكُم مَّاءً فُرَاتًا ﴾ .

القرآن يتحدث عن النظام المقدر للماء

Quran speaks about the rules of the estimated water

في ظل المعرفة الحديثة لقوانين السوائل وبشكل خاص الماء نرى اليوم العلماء يؤكدون أن كل الماء الذي نراه على الأرض يدور دورة منضبطة ومقدّرة ومحسوبة، وهنالك قوانين فيزيائية تحكم حركة كل قطرة ماء خلال دورتها منذ نزولها من السماء وحتى تصل إلينا، وأن كل المراحل التي تمر فيها قطرة الماء ليست عشوائية بل تسير بنظام محكم.

وهنا أيضاً تتجلى معجزة قرآنية في الحديث عن هذا الأمر في قوله تعالى: ﴿وَالَّذِي نَزَّلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ﴾[الزخرف: 1] وتأمل معي كيف ربط البيان الإلهي بين نزول الماء من السماء وبين كلمة 'بقدر' أي بنظام محسوب ومقدّر.

وجه الإعجاز في آيات الماء

لقد ورد ذكر الماء في القرآن في عشرات المواضع، ولا نبالغ إذا قلنا إنه في كل آية من هذه الآيات معجزة! ولكن نكتفي بما رأيناه في هذا البحث ونعيد تلخيص المعجزات المائية:

1- تحدث القرآن عن الخزانات المائية الضخمة الموجودة تحت سطح الأرض والتي تزيد كميتها عن المياه العذبة في الأنهار، وذلك من خلال قوله تعالى: ﴿وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ﴾ فهذه الآية تتضمن إشارة إلى عمليات تخزين المياه في الأرض، وهذا الأمر لم يكن معروفاً زمن نزول القرآن.

2- تحدث القرآن عن المدة الزمنية الكبيرة التي يمكث فيها الماء في الأرض دون أن يفسد أو يختلط ويتفاعل مع صخور الأرض، وذلك في قوله تعالى:

﴿فِي ٱلۡأَرۡضِۖ﴾ففي هذه العبارة إشارة إلى أن الماء يسكن في الأرض ويقيم فترة طويلة من الزمن على الرغم من وجود الأحياء الدقيقة والفطريات والأملاح والمعادن والمواد الملوثة تحت سطح الأرض، إلا أن الماء يبقى نقياً وماكثاً لا يذهب، أليس الله تبارك وتعالى هو من أودع القوانين اللازمة لبقاء الماء بهذا الشكل؟

3- القرآن تحدث عن دور الجبال في تنقية المياه، وهذا الأمر مل يكن لأحد علم به من قبل، وكلما كانت الجبال أعلى كان الماء أنقى، ولذلك قال تعالى: ﴿ وَجَعَلۡنَا فِيهَا رَوَٰسِيَ شَٰمِخَٰتٖ وَأَسۡقَيۡنَٰكُم مَّآءٗ فُرَاتٗا ﴾ [المرسلات: 27]. ويعتبر الباحثون اليوم الجبال كأهم مصدر للماء العذب في القرن الحادي والعشرين.

4- تحدث القرآن عن العمليات المنظمة والمقدرة التي تحكم نزول الماء ودورته في قوله تعالى: 'وَالَّذِي نَزَّلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ' أي بنظام مقدّر ومضبوط ومحسوب.

وأخيراً فإن القرآن قد تحدث عن كل شيء وفصّله وبيّنه لنا؟ يقول الله تعالى: ﴿ وَنَزَّلۡنَا عَلَيۡكَ ٱلۡكِتَٰبَ تِبۡيَٰنٗا لِّكُلِّ شَيۡءٖ وَهُدٗى وَرَحۡمَةٗ وَبُشۡرَىٰ لِلۡمُسۡلِمِينَ ﴾ [النحل: 89].

الجوارِ المنشآت آية من آيات الله تعالى

يقول الله تعالى في كتابه العزيز: ﴿ وَمِنۡ ءَايَٰتِهِ ٱلۡجَوَارِ فِي ٱلۡبَحۡرِ كَٱلۡأَعۡلَٰمِ ﴿٣٢﴾ إِن يَشَأۡ يُسۡكِنِ ٱلرِّيحَ فَيَظۡلَلۡنَ رَوَاكِدَ عَلَىٰ ظَهۡرِهِۦٓۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَأٓيَٰتٖ لِّكُلِّ صَبَّارٖ شَكُورٍ ﴿٣٣﴾ أَوۡ يُوبِقۡهُنَّ بِمَا كَسَبُواْ وَيَعۡفُ عَن كَثِيرٖ ﴾ [الشورى: 32-34].

منذ سنوات طويلة وكلما سمعت هذه الآيات التي يذكر فيها سبحانه السفن الكبيرة التي تجري في البحر وأنها آية تدل على قدرة الخالق سبحانه

وتعالى، كنت أسأل نفسي: ما هي المعجزة من وراء جريان هذه السفن ولماذا هي آية تدلّ على وجود الله وقدرته وعظمته؟ بل إنه أمتنّ علينا بها في آية ثانية بهذه الوسائل فقال:﴿ وَلَهُ ٱلْجَوَارِ ٱلْمُنشَـَٔاتُ فِى ٱلْبَحْرِ كَٱلْأَعْلَـٰمِ ﴾ [الرحمن: 24]، والله لا يمتنّ إلا بما هو عظيم وله فائدة هائلة.

إن حركة السفن وطفوها وسيرها في عباب البحر لا يتم بمحض الصدفة، بل هناك مجموعة من القوانين المعقدة تتحكم بها، وقد تم اكتشاف ملامح بعضها قديماً ولكن لم يتم فهمها والاستفادة منها عملياً إلا مؤخراً. ومن أهم هذه القوانين ما يسميه العلماء بدافعة أرخميدس وقانون الطفو والتوازن.



شكل (6) لقد سخر الله لنا هذه السفن لتجري في البحر بأمره، فقد أصبح النقل بواسطة السفن أمراً أساسياً في العصر الحديث وهذه الوسيلة تعتبر من أرخص وسائل النقل مقارنة بالوسائل البرية أو الجوية.

قانون أرخميدس للطفو

يقول قانون أرخميدس (إن القوة الممارسة على جسم ما في وسط سائل أو غاز تساوي قوة وزن حجم السائل أو الغاز الذي يزيحه الجسم). أي إذا جئنا بوعاء ممتلئ بالماء حتى حافته، وغمسنا فيه تفاحة مثلاً فإن هذه التفاحة تسبب

انسكاب الماء من الوعاء على الأرض. ولو قسنا حجم الماء المنسكب أو المزاح نجده مساوياً لحجم التفاحة.

كيف تتم عملية طفو السفينة؟

إذا كان وزن جسم السفينة أقل من وزن الماء المزاح بحجم القسم المغمور منها في الماء فإن كثافة الجسم أقل من كثافة الماء المحيط، وبالتالي فإن السفينة ستطفو إلى أن يصبح وزن السفينة مساوياً لوزن الماء المزاح، ذلك بسبب أن القوة الناشئة من وزن السفينة أقل من قوة رد فعل الماء الممانعة لها فتطفو على سطح الماء.

أما إذا كان وزن السفينة أكبر من وزن الماء المزاح الناتج عن المساحة المغمورة من السفينة، فإن كثافة السفينة سوف تصبح أكبر من كثافة الماء مما يؤدي إلى غرق الجسم في الماء المحيط بسبب أن قوة وزن السفينة أصبحت أكبر من قوة رد فعل الماء الممانعة لغمر جسم السفينة غير القابل للذوبان أو الانتشار.

أما إذا كانت السفينة مصنوعة من مادة ذات كثافة أعلى من الماء، مثل الحديد فإنه باستطاعتها الطفو في حال كان لها شكل مناسب بحيث تحتفظ بحجم كافٍ من الهواء فوق سطحها، وفي تلك الحالة، فإن معدل كثافة السفينة، متضمنة الحديد والهواء، سوف تصبح أقل من كثافة السائل وبالتالي فإنها تطفو.

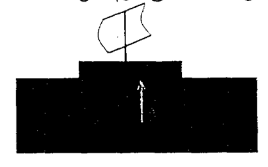
توازن السفينة The balance of the ship

أما قانون التوازن فيقضي بأن السفينة يجب أن تتوازن في الماء لكي لا تنقلب. وهناك حالات للتوازن تدرس في ميكانيكا السوائل، وقد استغرق

اكتشاف قوانين هندسة السفن أكثر من مئة سنة! وتبين بأن هناك قوانين دقيقة جداً تتحكم في السفينة أثناء رحلتها.

فتصميم السفينة له دور كبير في توازنها وتحملها للمفاجآت، وكذلك نوع المعدن الذي تصنع منه السفينة له دور مهم أيضاً، وهناك دور للمحركات وقدرتها على تحمل الأوزان وقدرتها على مواجهة الأمواج.

إذن بعد أن تمكن الإنسان من اكتشاف هذه الظواهر ووضع القوانين العلمية لما تم بناء السفن العملاقة والتي يصل ارتفاع بعضها إلى عشرات الأمتار كسفن نقل المسافرين والتي تزيد على عشرة طوابق والتي تشبه الجبال حجماً، وبواخر الشحن العملاقة التي تقوم بنقل النفط وحاملات الطائرات.



شكل (7) رسم لسفينة مبسطة يوضح كيف أن القوة التي تمارسها السفينة على الماء بفعل وزنها يقابلها قوة رد فعل من الماء وتسمى قوة أرخميدس، والقوتان متساويتان ولذلك تبقى السفينة في حالة توازن ولا تنقلب.

الآن نستعرض هذه القوانين التي سخرها الله لتحفظ توازن السفن على ظهر الماء.

حجم الماء الذي يزيحه القارب و V=x*y*i (هذا إذا اعتبرنا أن القارب هو مكعب الشكل).

وفي حالة انعدام ذلك يجب استعمال عملية التكامل لحساب حجم السفينة وإذا ضربنا هذا الحجم بكثافة الماء فإننا سوف نحصل على وزن الماء Mw=Rho*V

وبضرب وزن الماء بثابت الجاذبية والذي يساوي: g= 9.81 متراً على مربع الثانية، فإننا نحصل على القوة الممارسة من الماء على السفينة أي القوة المرموز لها ب A في الصورة و هي قوة من الأسفل للأعلى أما القوة G فهي القوة الممارسة من الزورق على الماء، وإذا كانت A تساوي G فإن السفينة تطفو فوق الماء أما إن لم يكن ذلك أي في حالة A أصغر من G فإن السفينة تغرق

Y: طول جزء السفينة المغموس في الماء

I: عرض جزء السفينة المغموس في الماء

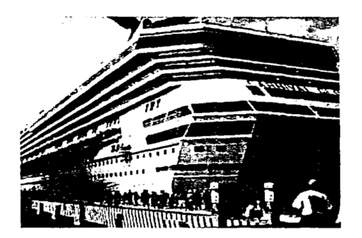
X: ارتفاع جزء السفينة المغموس في الماء

Rho: كثافة الماء أو السائل

A: قوة الطفو

بالتأكيد كان لفهم هذه الظواهر العلمية بشكل دقيق أبلغ الأثر في التطور التكنولوجي والطفرة الاقتصادية التي نشهدها، بسبب أجور النقل المنخفضة التي توفرها السفن بالمقارنة مع وسائل النقل الأخرى، لقوله تعالى:﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي ٱلْأَرْضِ وَٱلْفُلْكَ تَجْرِي فِي ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ وَيُمْسِكُ ٱلسَّمَآءَ أَن تَقَعَ عَلَى ٱلْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِۦٓۚ إِنَّ ٱللَّهَ بِٱلنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴾ [الحج: 65].

فإذا رجعنا إلى معنا كلمة (سخّر) في القاموس المحيط للفيروز أبادي نجده يقول: سَخَّرَهُ تَسْخِيراً: ذَلَّلَهُ، وكَلَّفَهُ عَمَلاً بلا أجْرَ، والفلك: (السفينة)، فالله تعالى قد ذلل لنا ما في الأرض من بحار ومياه وقوانين، ومنها السفن



شكل (8) يوضح سفينة ضخمة للركاب وشحن البضائع وتضم العديد من الطوابق ومئات الغرف، وكأننا أمام مدينة مصغرة، فسبحان الذي سخر لنا هذه الوسائل المريحة والرخيصة، إنها رحمة الله تعالى.

دور الرياح The role of wind

لقد سخر الله لهذه السفن رياحاً تحركها لتجري، ولولا حركة الرياح لبقيت السفن ساكنة على ظهر الماء وهذه نعمة من الله تعالى القائل: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴿٣٢﴾ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ دَآئِبَيْنِ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ﴿٣٣﴾ وَءَاتَىٰكُم مِّن كُلِّ مَا سَأَلْتُمُوهُ ۚ وَإِن تَعُدُّوا۟ نِعْمَتَ ٱللَّهِ لَا تُحْصُوهَآ ۗ إِنَّ ٱلْإِنسَٰنَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ ﴾[إبراهيم:32-34].

أما وجه الإعجاز في الآيات

هو الإشارة إلى ظاهرة مهمة جدا وهي جريان السفن الضخمة على سطح الماء، وعدم غرقها برغم الحمولة الهائلة على ظهرها، والتنبيه أن هذا الجريان إنما هو آية دالة على الله تعالى ومنّةٌ منه سبحانه. ﴿ ۞ ٱللَّهُ ٱلَّذِى سَخَّرَ لَكُمُ ٱلْبَحْرَ لِتَجْرِىَ ٱلْفُلْكُ فِيهِ بِأَمْرِهِۦ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾ ﴾ [الجاثية: 12].

المروج والبرزخ والحاجز المائي

Promoter and the isthmus and the barrier of water

تناول القرآن الكريم منذ قرابة ألف وخمسمائة عام وجود البرزخ المائي وهي منطقة تعرف باسم الحد المائي الفاصل "Water Bar"، ونجد هذه المعجزة الكيميائية والتي توصل إليها علماء الحاضر بعد رحلة من المعاناة والتفسيرات والتأويلات العلمية منذ حقبة قصيرة، ولو تمعنا نحن علماء العرب والذين بين أيديهم علم الكتاب وفهمنا ووعينا ما جاء فيه من آيات وبحثنا في مكنوناتها وما تحتويه من خوارق المعلومات لكان لنا السبق في مضمار العلم وامتلاك سبل التقنيات. إلا أنه أتي علينا دهورا وتعاقبت علي أمتنا البلايا والنكبات، مما جعل المحصلة أننا أصبحنا عن العلم منعزلين وركبنا موجة الجهل فغرقنا في شبر من بحور العلم، ونسينا الله الحق الوهاب فحق علينا بنسيانه غضب الله والعقاب، ومما يجدر ذكره هنا أن كلمة برزخ أو حاجز الماء تنطق بالإنجليزية "بارBar" وهما من الكلمات المتقاربة ذات الأصل الواحد في المعني وفي النطق حيث أنه لا يوجد حرف في هذه اللغة يحوي الحرف "خ".

وعن عملية تكوين البرزخ والحاجز المائي تخضع لقوانين ما نعرفه نحن الآن باسم النظرية البيو-كيميائية (Bio-Chemical Theorem).

أهم المواقع القرآنية التي تناولت ذكر البرزخ المائي:

تم ذكرها في عدد أربع سور بعدد خمسة آيات، فنجدها صريحة في سورة الفرقان الآية (53) ﴿ ۞ وَهُوَ ٱلَّذِى مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴾ ثم أشارت سورة النمل في الآية رقم (61)﴿ أَمَّن جَعَلَ ٱلْأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَٰلَهَآ أَنْهَٰرًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَٰسِىَ وَجَعَلَ بَيْنَ ٱلْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ

ٱللَّهِۚ بَلۡ أَكۡثَرُهُمۡ لَا يَعۡلَمُونَ ﴾ إلى معجزة وجود حاجز'Barrier' فيما بين المائين، كما نجدها مضمنة في سورة فاطر الآية رقم (12)﴿ وَمَا يَسۡتَوِي ٱلۡبَحۡرَانِ هَٰذَا عَذۡبٞ فُرَاتٞ سَآئِغٞ شَرَابُهُۥ وَهَٰذَا مِلۡحٌ أُجَاجٞۖ وَمِن كُلّٖ تَأۡكُلُونَ لَحۡمٗا طَرِيّٗا وَتَسۡتَخۡرِجُونَ حِلۡيَةٗ تَلۡبَسُونَهَاۖ وَتَرَى ٱلۡفُلۡكَ فِيهِ مَوَاخِرَ لِتَبۡتَغُواْ مِن فَضۡلِهِۦ وَلَعَلَّكُمۡ تَشۡكُرُونَ ﴾ والتي تحدثت عن عدم الاستواء وسوف نتناول معني عدم الاستواء لمياه البحر المالح ومياه الأنهار العذبة وهي حقيقة علمية مؤكدة تم معرفتها واكتشافها حديثا، ثم في سورة الرحمن الآيتين رقم (19و20)﴿ مَرَجَ ٱلۡبَحۡرَيۡنِ يَلۡتَقِيَانِ ۝١٩ بَيۡنَهُمَا بَرۡزَخٞ لَّا يَبۡغِيَانِ ﴾ علي الترتيب، حيث تصف لنا الآية الأولى من تلك السورة 'مرج البحرين' والتقاؤهما فهذا ماء عذب فرات وذاك ماء مالح أجاج، وتصف لنا الآية الثانية تلك الحقيقة المعجزة الخارقة للعادات فهي تقص علينا وجود البرزخ المائي أي الفاصل فيما بين النوعين من الماء فإنه من فضل الله سبحانه وتعالي أن جعل هذا الفاصل نتيجة الفروق في التحاليل الكيميائية للنوعين، كما وأننا نراه سبحانه وتعالي وقد ميز كلا منهما من ناحية الكثافة وقوي التوتر السطحي 'Surface tension forces' وما نعرفه نحن الآن باسم اللزوجـــــة 'Viscosity'والذي ينتج عنه ظاهرة زيادة مقاومة المياه نتيجة حدوث ظاهرة أكتشفها العلماء منذ فترة قصيرة تعرف باسم مقاومة الطبقة الرقيقة 'Boundary Layer Resistance' مما يؤثر في سرعة المنشآت البحرية المتحركة في مياه البحر المالح عنها في مياه الأنهار. والآيات القرآنية تناولت ذكر هذه الظاهرة العلمية الخارقة والتي جعلت من الموانئ في بعض البلاد الأوروبية أن تشيد في داخل الأنهار حرصا علي سلامة السفن المبحرة والرسو الآمن، نتيجة حدوث ظواهر المد والجزر وانحسار مياه البحر المالح عن الشاطئ لعدة ساعات، مما يعيق عمليات شحن وتفريغ السفن إذا ما كان قد أقيم الميناء مباشرة علي البحر المالح. ومن أمثلة ذلك هي الموانئ في المملكة

المتحدة البريطانية والتي نجدها داخل الأنهار وتبتعد عدة أميال عن المياه المالحة تجنبا لحدوث غرق وجنوح وانقلاب السفن، ومنها علي سبيل المثال ميناء لندن والذي يقع على نهر التيمز وميناء نيوكاسيل والذي يقع علي نهر التايمو هكذا فإن الله سبحانه وتعالي أعطانا من الذكر الحكيم ما نستطيع به أن ندرأ عن ديننا الوهاج أنه دين تخلف ولا يحض علي التقدم، فحاشا لله أن نتخلف بعد اليوم عن سبل العلم وامتلاك التقنيات، فتعالوا بنا نعرض عظيم الآيات ونستدل منها علي خوارق المعجزات وأن نستلهم من وراء ومضات الكلمات القرآنية بعض الاستدلالات الحياتية.

المعني الديني من وراء مكنون هذه الكلمات العطرة

تقول لنا الآيات من سورة الفرقان وسورة فاطر ثم سورة الرحمن أن الله سبحانه وتعالي خلق البحرين وجعلهما في مناطق المروج – وهي تشبه مناطق الرعي فإنك تقول مثلا مرج الدابة فلان أي أرسلها ترعي وأصل كلمة المرج هي الخلط وقيل للمرعي لاختلاط أنواع الدواب المختلفة والتي ترعي وتتغذي من نفس الزر وع – وهذه المناطق متجاورة ونعرفها نحن الآن باسم مناطق مصبات الأنهار عند التقاءها بمياه البحر المالحة، فالأول مياهه عذب فرات يستسيغ شربها الإنسان – وأصل كلمة فرات هو فَرَتُ العطش أي قطعه وأجهز عليه بكسره- وكذا يشربها الحيوان وتعيش بريها النباتات والمزروعات أما النوع الثاني فمياهه شديد الملوحة إلى حد المرارة – وأصل كلمة أجاج هي أجيج بمعني التهب وفار مثل لهيب النار وذلك لأن شربه وتناوله يزيد من عطش الإنسان ويفعل بمنظومة حياته كفعل النار والتي تتأجج داخل الإنسان نتيجة تواجد الأملاح والتي تختزل المياه من الجسم بظاهرة نعرفها نحن الآن باسم الضغط الأسموزي مما ينتج عنه نقصا شديدا في مياه الجسم ومما قد يتسبب في حدوث خلل لنسب المياه في الجسم مما قد يؤدي في نهاية الأمر إلى

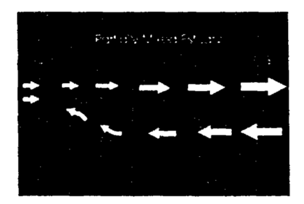
وفاته، وأن الله قد جعل بين الماهين فاصلا لن ولا نراه بحيث أن النوعين لا يختلط بعضهما ببعض، وأنه سبحانه وتعالي قد جعل بينهما ساترا يمنع مزجهما واختلاطهما ببعض عند مناطق الالتقاء. وتتجلي رحمة الله الواسعة ببني الإنسان أن جعل مثل هذا الفاصل وذاك الساتر غير مرئي، فهو يمنع بغي أحد المائين علي الآخر، والبغي هنا قد يعني أكثر من معني أحدهما عدم ازدياد منسوب مياه البحر عن منسوب مياه النهر في منطقة الالتقاء بمعني الحفاظ علي منظومة الحياة وعدم حدوث نحر مفاجئ في مناطق مصبات الأنهار قد ينتج عنه تآكل التربة وتسرب مياه البحر أسفل التربة مما يعني تلفها وفقد مميزات كانت تتحلي بها مثل زرعها بمزروعات تتلف بمجرد وصول جذورها إلىعمق مياه البحر الذي تخلل تلك المناطق حسب نظرية الأواني المستطرقة. ونقول عن البيان الديني من هذه الآيات الكريمة أن السؤال الذي يوجهه الله سبحانه وتعالي إلى البشر لعل أحد منهم يعي الإجابة فيؤمن وهو:هل تستطيع يأيها الإنسان أن تبتلع المياه المالحة؟ وهل يستوي الماء العذب السائغ طعمه مع مياه البحر التي لا يستطيع الإنسان ابتلاعها نتيجة ما تحمله من ملوحة، والمقصود هنا بالاستواء قد يحمل أكثر من معني، فالمعني الأول أنه قد يكون والله أعلم عن الحاجة بمعني أن مياه الشرب يمكن ابتلاعها وشربها وتعاطيها بينما أن مياه البحر المالح لن نستطيع شربها ولا ابتلاعها نتيجة شدة ملوحتها أو قد يعزى الفرق في مناسيب المياه نتيجة الفروق في الكثافة أو قد يعني معان أخري لا نعلم عنها شئفي وقتنا الحاضر وقد يهدينا الله إليها في المستقبل والله سبحانه وتعالي أعلم.

الدلالات العلمية والمقاصد الكيميائية من وراء هذه الآيات الكريمة

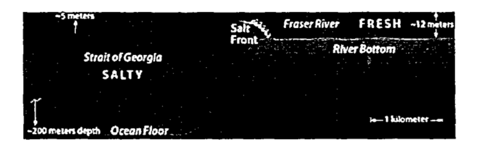
تعطي لنا هذه الآيات الكريمة احدي المعجزات العلمية والتي عرفها الإنسان وأكتشفها العلماء منذ فترة وجيزة وهي ظاهرة عدم اختلاط المياه

العذبة بمياه البحر المالحة نتيجة الفرق في الكثافات ونتيجة عوامل أخري تعرف باسم التوتر السطحي والذي يختلف باختلاف نسب الأملاح ودرجة التملح وعوامل هندسية وفيزيائية أخري يخرج الحديث عنها عن نطاق البحث الحالي، لذلك فنتطرق إلى موضوع البرزخ أو الحاجز الغير مرئي أي الفاصل السطحي المائي بين المياه العذبة ومياه البحار المالحة. فمن المعروف هندسيا أن كثافة الماء العذب أقل من كثافة المياه المالحة ولذا فإن الطبقة العليا في منطقة البرزخ تصبح من المياه العذبة بينما أن الطبقة السفلي من مياه البحر المالحة. كما وأن كلمة مروج قد تعني الخلط والاختلاط فيما بين المائين وهذا هو ما أثبته العلم الحديث.

فعلي النحو المبين بالشكل رقم (9) فإن التيارات المائية في المنطقة بين التقاء المياه العذبة وتلك للمياه المالحة تمثل بأسهم في اتجاه القوة المحصلة من التيار. وهذه المحصلة وعلي النحو المبين بالشكل رقم (10) تدفع مياه البحر العذبة نظرا لخفة كثافتها إلى أعلي المصب، بينما نشاهد رد فعل مياه البحر وارتدادها من أسفل قاع البحر بما يجعل هناك منطقة لا تختلط فيها نوعي المياه علي الرغم من وجود الأمواج وحركة التيارات المائية فسبحان الله الذي خلق البحر والنهر وجعل بينهما حاجزا غير مرئي بحيث ألا يبغي أحدهما علي الآخر ولا تذوب مياه أحدهما في مياه الآخر حكمة الله في خلقه ومن أحسن من الله قولا وفعلا وتبارك الله أحسن الخالقين، وتعالوا بنا نستعرض بعض أهم النقاط في هذا البحث الميداني حتى يتبين لنا أن ما نتحدث عنه اليوم من حقائق علمية قد أتي مسح عنها في كلمات الله التامة وكتابه الصدق الذي أنزله الله علي نبيه الصدق في ليلة الصدق فأنزل دين الصدق علي النبي الصادق الأمين سيد الخلق أجمعين سيدنا محمد صلي الله عليه وعلي آله وصحبه وسلم في الأولين وفي الآخرين.



شكل رقم (9): يوضح الشكل حركة التيارات المائية للمياه العذبة والمياه المالحة في منطقة المصب



شكل رقم (10): يوضح البرزخ المائي والحاجز غير المرئي بين مياه النهر العذبة ومياه البحر المالحة عند مصب النهر.

وتم تطبيق نموذج علي ثلاث مناطق من العالم مختلفة ومتباعدة حيث أتت النتائج متطابقة، وهي وجود البرزخ والفاصل بين المياه العذبة بمياه البحر المالحة، وكانت المناطق التي تعرض لها الباحثون هي علي الترتيب:

1- منطقة مصب نهر وخليج تشيسبيك 'The Chesapeake Bay estuary'

2- المنطقة الثانية وهي مصب نهر فوكا ومياه خليج جورجيا 'Georgia-Fuca estuary' بمنطقة فانكوفر بكندا.

أسرار البرزخ المائي بين الماء العذب والماء المالح

Secrets of the isthmus between the water of fresh water and salt water

نعيش مع أحدث الاكتشافات العلمية حول المنطقة التي يلتقي فيها النهر العذب مع البحر المالح، وكيف يتطابق العلم الحديث مع ما جاء به القرآن قبل أربعة عشر قرناً، لنقرأ...

يقول تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴾ [الفرقان: 53]، تحدثت هذه الآية عن نعمة من نعم الله تعالى علينا، وهي أن جعل بين النهر العذب والبحر المالح برزخاً منيعاً يمنع طغيان أحدهما على الآخر ويحافظ على التوازن المائي على كوكب الأرض، ولذلك قال: وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا. ونلاحظ من هذه الآية أن البحر يمكن أن يكون عذباً فراتاً ويمكن أن يكون ملحاً أجاجاً. وفي هذه الآية إشارة أيضاً إلى وجود حاجز منيع وقوي سمّاه القرآن (البرزخ).

إن الذي يتأمل هذه الآية يدرك أن الله تعالى يتحدث عن معجزة عظيمة وآية كبرى، وهي امتزاج الماء العذب بالماء المالح عبر حاجز منيع وحِجرٍ محكم. وكأن الله تعالى يعطينا إشارة إلى أهمية هذه المنطقة، أي منطقة مصبّات الأنهار في البحار، وهذا ما سنراه الآن علمياً.

ما هو الحِجْر؟

يقول الفيروز آبادي في معجم القاموس المحيط: الحَجْرُ: المَنْعُ، ونشأ في حِجْره أي: في حِفظِه. ونستطيع أن نستنتج أن هنالك حاجزاً منيعاً ومحفوظاً برعاية الله تعالى، أو أن هنالك منطقة من الماء محاطة بحواجز كأنها حجرة مغلقة، ويقول ابن كثير في تفسيره لهذه الآية: وهو الذي مرج البحرين: أي

خلق الماءين، الحلو والملح. فالحلو كالأنهار والعيون والآبار، وهذا هو البحر الحلو. وجعل بينهما برزخاً: أي حاجزاً، وحِجراً محجوراً: أي مانعاً من أن يصل أحدهما إلى الآخر. ولكن ماذا عن العلم الحديث وماذا يقول في ذلك؟

أهمية البرزخ المائي

البرزخ المائي هو منطقة تقع على مصبات الأنهار عندما يلتقي النهر مع البحر، أي عندما يلتقي الماء العذب بالماء المالح، وهي منطقة تعتبر مغلقة ومحاطة بحاجز مائي أو من اليابسة، يسميها العلماء اليوم Estuary وتحظى هذه المناطق باهتمام كبير من قبل العلماء، لأن امتزاج الماء العذب بالمالح هي ظاهرة فريدة ورائعة حقاً.

إن الذي يزور منطقة المصب هذه أو التي يسميها القرآن بمنطقة الحاجز أو البرزخ يلاحظ الاختلافات الكبيرة في هذه البيئة والفروقات في كثافة المياه ودرجة ملوحتها ودرجة حرارتها من لحظة لأخرى ومن فصل لآخر، أي أن هنالك عملية مزج وخلط وتداخل مستمر للماء العذب والماء المالح.

وربما نعجب إذا علمنا أن كلمة (مَرَجَ) الواردة في قوله تعالى: ﴿وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ﴾ تعبر تعبيراً دقيقاً عن العمليات التي تتم في هذه المنطقة والتي رصدها العلماء حديثاً.

ففي القاموس المحيط نجد معنى كلمة (مَرَجَ): خَلَطَ، وأمر مَريج: مختلط، والمَرجُ: الاختلاط والاضطراب. وفي تفسير ابن كثير: المريج: المختلف المضطرب الملتبس المنكر خلاله، كقوله تعالى ﴿إِنَّكُمْ لَفِي قَوْلٍ مُّخْتَلِفٍ﴾ [الذاريات:8].

والعجيب جداً أن ما يحدث فعلاً في منطقة المصب يشمل جميع هذه المعاني، أي أن الكلمة القرآنية تعبّر تعبيراً دقيقاً عن حقيقة ما يحدث، كيف لا تعبر عن الحقيقة وهي منزّلة من خالق هذا المصب سبحانه وتعالى؟

أقسام منطقة المصب Downstream sections of the region

يقسّم العلماء اليوم منطقة المصب إلى ثلاثة أقسام:

1- منطقة الماء العذب من جهة النهر.

2- منطقة الماء المالح من جهة البحر.

3- منطقة الحاجز بين النهر والبحر، وهي ما يسميه القرآن بالبرزخ.

ويمكن أن يمتد تأثير المياه العذبة على المياه المالحة لمئات الكيلو مترات في البحر. وبالرغم من وجود الكثير من مصبات الأنهار في العالم، إلا أنه لا يوجد برزخ يشبه الآخر! فكل برزخ يتميز بخصائص محددة عن غيره تتبع الاختلاف في درجة الملوحة، والاختلاف في درجة الحرارة، وهذا يتبع درجة ملوحة ماء البحر، وطول النهر، وغير ذلك من العوامل مثل درجة الحموضة pH وكمية العوالق في ماء النهر وسرعة تدفق ماء النهر....

المنطقة المحجورة

في منطقة المصب، حيث يلتقي النهر مع البحر، هذه المنطقة تتميز بوجود اختلاف كبير في درجة الملوحة ودرجات الحرارة، وعلى الرغم من ذلك هنالك كائنات ونباتات وحيوانات تأقلمت وتعيش في هذه المنطقة.

إن الكائنات التي تعيش في الماء المالح لا تستطيع الحياة في الماء العذب، لأن خلايا جسدها تحوي تركيزاً محدداً من الملح وبمجرد إلقائها في الماء العذب سوف تموت بسبب دخول الماء العذب إلى جسمها بكميات كبيرة.

الكائنات التي تعيش في الماء العذب أيضاً لا يمكنها أن تعيش في الماء المالح للسبب ذاته، أما الكائنات التي تعيش في المنطقة الفاصلة بين النهر والبحر أي منطقة البرزخ فهي أيضاً لا يمكنها أن تعيش خارج هذه المنطقة لأنها تأقلمت معها، وبالتالي يقوم اليوم العلماء بدراسة منطقة المصب كمنطقة مستقلة لها طبيعتها وقوانينها وكائناتها.

وهذا يدل على أن منطقة المصب هي منطقة محجورة ولها استقلاليتها ومحفوظة أيضاً برعاية الله تعالى، وهي منطقة مغلقة تشبه الحجرة المغلقة، ومن هنا يمكن أن نفهم بعمق أكبر معنى قوله تعالى ﴿ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴾.

هنالك كائنات عديدة تعيش في منطقة المصب بين النهر والبحر، وقد زوّدها الله تعالى بأجهزة تستطيع التأقلم مع الاختلافات الكبيرة في درجات الحرارة والملوحة في هذه المنطقة. وهذه أسماك تأقلمت مع الاختلاف المستمر في درجة الملوحة والحرارة، وهذه الكائنات لا تستطيع العيش إلا في هذه المنطقة، وكأن منطقة البرزخ هذه محجورة ومحفوظة وتمنع دخول أي كائنات أخرى إليها.

اختلاط واضطراب واختلاف

من عظمة البيان القرآني أنه يعطينا التعبير العلمي الدقيق والمختصر في أقل عدد من الكلمات، فكلمة (مَرَجَ) تتضمن العديد من المعاني أهمها:

1- **الخلط**: Confused يقول العلماء إن هنالك خلطاً ومزجاً مستمراً للماء المالح بالماء العذب، وهذا الخلط لا يتوقف أبداً، إذ أن سطح الماء يرتفع وينخفض باستمرار وبنظام محكم، ويبقى كل ماء منفصل عن الآخر بمنطقة محددة بينهما هي ما سمّاه القرآن بالبرزخ، هذا البرزخ قد يمتد لعدة كيلو مترات. ومن معاني كلمة (مرج): خلط، كما رأينا

2- **الاضطراب**: Turmoil إذا نظرنا إلى منطقة المصب نلاحظ أن الجريان مستقر، وأنها منطقة هادئة غالباً، ولكن التجارب الجديدة في منطقة البرزخ المائي بين النهر العذب والبحر المالح أشارت إلى أن الجريان هو جريان مضطرب، وهذه معلومات دقيقة لم يصل إليها العلماء إلا حديثاً جداً. وهذا هو أحد معاني كلمة (مرج).

3- **الاختلاف**: Difference هنالك اختلاف في درجات الحرارة والملوحة تبعاً لليل والنهار، المنحني الأسود المتعرج يمثل المدّ والجزر، أي يمثل ارتفاع مستوى سطح الماء وانخفاضه بين الليل والنهار، يمثل الخط الأحمر اختلاف درجة الحرارة بين الليل والنهار، أما الخط الأزرق فيمثل اختلاف درجة الملوحة بين الليل والنهار، طبعاً عندما يرتفع مستوى سطح البحر فإن درجة ملوحة الماء تزداد في منطقة البرزخ، بينما عندما يكون البحر في حالة الجزر، فإن كمية الماء العذب المتدفقة من النهر تزداد، وبالتالي تنخفض ملوحة الماء في منطقة المصب.

وتجدر الإشارة إلى أن الاختلاف في درجة الملوحة يتبع الليل والنهار والشهر والفصل ودرجة الحرارة وحركة المد والجزر، وربما نتذكر قوله تعالى: ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴾ [آل عمران: 190]، ففي هذه الآية الكريمة إشارة إلى الاختلافات والتغيرات

الكثيرة التي نشاهدها خلال الليل والنهار، ومنها الاختلافات في الحرارة والملوحة في منطقة البرزخ. وتتضمن كلمة (مرج) هذا المعنى.

حساسية البرزخ المائي The sensitivity of the isthmus of water

إن الذي يتأمل التعبير القرآني (برزخ)، يلاحظ أن هنالك مسافة تفصل بين النهر العذب والبحر المالح، وهذه المنطقة حساسة جداً، فالبرزخ هو الحاجز بين الشيئين، وقد ثُبت علمياً أن هذا البرزخ المائي حساس جداً ويجب العناية به، فهو آية من آيات الله ونعمة ينبغي أن نحافظ عليها، ولكن ما الذي حدث؟

لقد كان الناس وحتى السنوات القليلة الماضية يجهلون طبيعة وأهمية وحساسية هذا البرزخ، ولكن اكتشفوا ذلك بعدما تلوث عدد كبير من مصبات الأنهار في الدول المتقدمة صناعياً، مثل الولايات المتحدة الأمريكية.

فقد وجد العلماء أن منطقة المصبات تحوي ترسبات في قاعها تتراكم خلال السنوات الماضية، وكل طبقة تعبر عن سنة، وتعطي فكرة واضحة عن البيئة السائدة في ذلك الوقت، وعن نوعية الملوثات التي كان يتم إلقاؤها في هذه المنطقة، أي أن منطقة البرزخ لها ذاكرة ممتازة!

واليوم تُصرف بلايين الدولارات على تنظيف مصبات الأنهار في الولايات المتحدة الأمريكية، ويقول الباحثون إنهم كانوا يجهلون التأثير السيئ للنفايات الصناعية والملوثات على هذه المناطق الحساسة بيئياً، ولو أن هؤلاء العلماء علموا بأهمية هذه المناطق لكانوا أكثر حفاظاً عليها.

نظرية عدم الاستواء بين سطحي مياه البحر المالحة ومياه النهر العذبة:-

Equator between the theory of non- sea water intrusion and fresh-water river

كما أن المعروف علميا هو عدم الاستواء في السطح فإن مياه البحر المالح تتأثر بموجات المد وحالة الجزر بينما أن مياه النهر العذبة لا تتأثر بظاهرة المد والجزر، كما وأنه من المعروف بحسب نظرية تعرف باسم الأواني المستطرقة والتي يمكن بها التأكد من عدم استواء السطحين، فإذا مأخذنا أنبوبة علي شكل حرف U مثلا ووضعنا في أحد جانبيها كمية من ماء البحر الملحية ثم وضعنا بالجهة الأخرى نفس الكمية الحجمية ولكن من المياه العذبة فإننا نصل إلى حقيقة علمية مذهلة وهي عدم استواء الأسطح في الأنبوبتين، وهذه الظاهرة نجدها في غمر الفلك والسفن والوحدات البحرية والتي يتم تحديد غاطسها حسب وزنها وإزاحتها مما ينتج عن ثبوت قيمة هذه الأوزان وكذا ثبوت الإزاحة زيادة الغاطس في المياه العذبة عنها في مياه البحر المالحة، أي أن المتغير هنا هو قيمة الحجم المغمور، وهذه القاعدة تعرف هندسيا باسم قاعدة الطفو وفيها يكون وزن حجم الجسم المزاحمن حيث القيمة مختلفا ومن ثم يختلف الغاطس لنفس الجسم الطافي في حالة طفوه في مياه النهر عنها في مياه البحر، وقد يكون عدم الاستواء نتيجة عدم تساوي الكثافات والنسب الكيميائية لتحليل عينتين مأخوذتين من نفس المنطقة أحداهما لمياه مالحة والثانية لمياه عذبة، وهذا له علاقة بظاهرة المد والجزر والتي تحدث في مياه البحر المالحة ولا تحدث في مياه النهر العذبة، مما يؤدي في نهاية الأمر إلىحدوث ظاهرة الفصل السطحي في مناطق مصبات الأنهار عند التقاء المصب بالبحر. حيث تحدث

هذه الظاهرة الفريدة في بعض المناطق من العالم ومنها علي سبيل المثال ما يحدث في منطقة سواحل الشواطئ في بعض المناطق علي سطح الكرة الأرضية مثل ما يحدث في المملكة المتحدة البريطانية وحدوث هذه الظاهرة العجيبة وهي انحسار مياه البحر لمئات الأمتار داخل البحر الإنجليزي أو جانب المحيط، مما تستحيل معه حركة الفلك والسفن والوحدات البحرية في الملاحة آمنة، مما يعيق حركة الملاحة في مثل هذه المناطق إلا بعد أن تعود ظاهرة المد مرة أخرىوقد تمتد هذه الفترة إلىساعات، لهذا فإن الموانئ مثل ميناء لندن ونيوكاسل وباقي الموانئ المهمة في المملكة المتحدة البريطانية نجدها جميعا داخل الأنهار وتبعد عن مياه المحيط عشرات الأميال، ونفس الظاهرة نجدها تحدث في اليابان وبعض البلدان الأوروبية الشرقية منها والغربية، لهذا كله فإن نظام فرق الارتفاع في سطح المياه يوجب ويحتم استخدام نظام ملاحي نعرفه نحن الآن باسم الهاويس Lock وفيه يتم استقامة سطح الماء قبل وأثناء وبعد المرور من خلال هذا الهاويس بما يجعل الملاحة في الأنهار والإبحار لذات السفينة وذات الفلك سالمة وآمنة وبما يحقق عدم شحوط السفينة بقاعها.

وقد يكون عدم الاستواء ناتج عن الفروق في الاستخدام ومن ثم المنافع، فالأسماك التي يتم صيدها من مياه البحر تختلف في الطعم وفي الأُكُلْ وفي الخواص عن تلك التي يتم صيدها من مياه الأنهار، كما وأن الملح الذي يحسن من طعم الطعام يتم استخراجه من مياه البحار، كما وأن اللؤلؤ وباقي المواد ذات القيمة كالمرجان وهو من الأحجار الكريمة تنمو جميعها في مناطق مصبات الأنهار أو تحت سطح البحر. فمثلا نجد رواسب الأنهار والتي تتكون من مواد وعوالق تحملها المياه في مساراتها المختلفة من معادن ومواد عالية المتانة والصلادة ،- ونود الإشارة إلى أن فرق كثافة المياه المالحة النوعية والتي يفترض

لها قيمة قدرها 1ر025 عن المياه العذبة والتي تكون كثافتها النوعية مساوية للوحدة هو بقيمة=1ر025-1ر000= 0ر025 وهذا الرقم يعطي لنا فرق المنسوب بين مستوي المياه المالحة ومياه النهر بما مقداره 1 علي 0ر025 أي تساوي هذه القيمة الرقم 40 وهو ما يسمي بمقدار سماح المياه العذبة والذي يؤخذ في الاعتبار عند تحديد ارتفاعات ومناسيب المياه في الأنهار والبحار في مناطق التلاق ويؤخذ أيضا في الاعتبار عند تحديد علامات الغاطس في السفن التي قد تبحر إلى داخل أو من خارج قنوات المياه العذبة إلى البحر المالح وبالعكس، فمن المعروف أن غاطس السفينة سيزيد في حالة أن تكون متجهة من البحر المالح إلى النهر وبالعكس إذا ما اتجهت نفس السفينة وبنفس الحمولة الوزنية وبنفس الإزاحة الكلية فإن غاطس السفينة المتجهة من مياه النهر إلى البحر يصبح أقل وهذه آية من آيات الله والتي تتمشي مع قوانين الطفو وقوانين مقاومة المياه للسفن ومقدرة السفينة علي شق المياه بسرعتها المعتادة، وهي جميعها خاضعة لمشيئة الله سبحانه وتعالي. ومما يجعل المياه العذبة تطفو فوق سطح المياه المالحة في مناطق الالتقاء.

وقد يكون عدم الاستواء ناتج عن الاختلاف في العمق المائي والفرق بين ارتفاع قاع النهر عذب المياه عن ارتفاع وعمق قاع البحر المالح والذي يتجاوز أحيانا مقداره عن خمسة أضعاف إلى أربعين ضعفا من ذلك العمق عند مصبا الأنهار.

نخلص من هذه الدراسة إلى عدة حقائق نورانية وعلمية نوجزها في النقاط التالية :

1- هناك حاجز محجور أي غير مرئي في منطقة التقاء المياه العذب والمياه المالحة تم تصويرها واكتشاف هذه الظاهرة حديثاً

والتي أتى مسح عنها في ذكر آيات القرآن الكريم. مما يقطع يقينا بأن هذا الكتاب يحوي كنوزا ويسرد حقائق علمية مؤكدة سواء منذ عصور بدء الخليقة مرورا بوقتنا هذا وإلي آخر الزمان، وكان يجب علي علماء المسلمين أن يقرؤوا القرآن ويقوموا بالبحث في مكنون آيات الله حتى يتبين لهم أنه الحق من ربهم، ويكون السبق في عصر الاكتشافات الحديثة مضمارا لثبات دينهم وعصمة أمرهم.

2- هناك مشكلة تفسير هذه الظاهرة عند مصبات الأنهار وعند التقاء المصب بالبحر المالح وتتعرض الدراسات وقد تحتاج إلىعلوم الكون كله فهي جامعة لعلوم تتضمن وتحتاج إلىتضافر جميع المتخصصين في علوم الفيزياء والبيولوجيا والكيمياء والهندسة والجيولوجيا والدراسات الجغرافية والاقتصادية وتخطيط السياسة العامة لمستقبل الأمم. فقطرات المياه العذبة تتناقص وكميات المياه المالحة تتزايد وما لم نبدأ التفكير الجدي في إيجاد مصادر للمياه العذبة فستحدث حروب بين الأمم من أجل قطرات الماء وسيدفع بني البشر الدماء من أجل قطرة ماء. من أجل هذا فيجب أن نحافظ علي منحة الله وهي تتجلي في الحفاظ علي توازن بيئة المصبات وأن نعمل جاهدين مخلصين بعدم التفريط في مصدر الحياة واستمرار الزرع والحيوان وأن نحافظ علي المنحة الربانية حتى يأمر الله الكون كله أن يعود رتقا مرة أخري ويقبض السماوات والأرض وما بينهما فهو القادر على الكون كله، نقول أن هناك مشكلة في مصبات الأنهار والتي تأخذ عدة أشكال وأحجام مختلفة مما أدي

إلىتداخل الاختصاصات، ومما أدي بالعلماء إلي عمل النماذج واستنباط النتائج ومحاولة تعميمها علي كافة المصبات.

3- تأكد العلماء من وجود تيارات مائية وفاصل بين اتجاهي حركة مياه الأنهار والتي تضادها في الاتجاه حركة مياه البحر المالح وأن المياه العذبة تطفو فوق المياه المالحة. إلا أنه حينما يصل فرق السرعة إلى حد معين فإنه ينتج عن هذا حدوث دوامات واضطراب لحركة المياه مما قد يؤدي أحيانا إلى حدوث اختلاط مياه البحر المالحة بالمياه العذبة، وأن حركات المد والجزر والتي تحدث مستقلة بدون علاقة وبدون رابط، قد تؤدي إلىحدوث دوران وانتشار هذه الظاهرة وفي وجود الدوامات المائية فإن اختلاط المياه العذبة والمياه المالحة يزيد مكونا محلولا مائيا معسرا عكرا لا يمكن استعماله يسمي بالماء الردئ brackish water، وهذه الظاهرة الفريدة أشار إليها القرآن الكريم بالمرج وهو الاختلاط حسب ما ذكرنا عالية.

وتتجلي عظمة القرآن في أنه كتاب الله الخالد الباقي أبدا فهو يخاطب كافة الأفئدة وتتجلي بلاغته في أنه يخاطب كافة العقول علي اختلاف المذاهب والأزمنة، ومن عظمة القرآن هو ما تتحدث به آياته الكريمة وكلماته العلمية البليغة، فكلمة عدم الاستواء بين مياه البحر العذبة وتلك المالحة تحمل أكثر من معني وتتعاظم المعاني حتى تصل إلىجبال من الأوراق دون الوصول إلىحقيقة ومغزى هذا اللفظ العلمي ومدلولاته التي تختلف حسب الوقت والمكان والموضع والزمان وعلي النحو القرآني الذي تحدثنا به هذه الآيات فهو يحمل أكثر من معني ويبقي الاجتهاد إلىيوم التناد، شحذا للعقول وتبحث في مكنون ومغزى بيان كلمات الله العاطرات.

أليست هذه الكلمات العطرة تحوي كنوز من العلم كان يجب أن نتفهمها وأن نعي ما وراءها من مقاصد دنيوية تدفع بنا إلى سلم التقدم وتجعل منا أمة رائدة في العلم وامتلاك التقنيات، أليست معجزة الله في الكلمات والتي تعدت الأفاق حسب قوله تعالي في سورة فصلت (53) ﴿ سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْءَافَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ شَهِيدٌ ﴾ صدق الله العظيم. والله سبحانه وتعالي أعلم.

آيات البحار ومعانيها العلمية في القرآن الكريم

لقد تجلت حكمة الخالق أن يجعل البحار تمثل 71٪ من مساحة كوكب الأرض في حين أن مساحته لا تتعدى 29٪ وذلك لاستمرار دورة المياه والحياة في الأرض مصداقاً لقول الله في الآية الكريمة ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ﴾ [الأنبياء:30]، حتى إن الله سبحانه وتعالى قد ضرب المثل بالبحر في الاتساع والكثرة ﴿ قُل لَّوْ كَانَ ٱلْبَحْرُ مِدَادًا لِّكَلِمَٰتِ رَبِّى لَنَفِدَ ٱلْبَحْرُ قَبْلَ أَن تَنفَدَ كَلِمَٰتُ رَبِّى وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِۦ مَدَدًا ﴾ [الكهف: 109] كذلك عندما ورد الإعجاز الكوني العام في القرآن الكريم كان نصيب البحر وافراً حيث الفلك التي تجري فيه، وأن السبب الرئيسي والمعين الذي لا ينضب لماء السماء ـ المطر ـ حيث يقول الله تعالى ﴿ إِنَّ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ وَٱلْفُلْكِ ٱلَّتِى تَجْرِى فِى ٱلْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ وَمَآ أَنزَلَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن مَّآءٍ فَأَحْيَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٍ وَتَصْرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ وَٱلسَّحَابِ ٱلْمُسَخَّرِ بَيْنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ [سورة البقرة:164].

حيث حركة السفن والتي تسير في البحر لتحقيق مصالح الناس وقضاء منافعهم في شتى المجالات لآية من الآيات مصداقاً لقوله تعالى: ﴿ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ ﴾ [سورة إبراهيم:32]. ثم نجد أن ما في البحار من ثروات وطاقات تنفع البشرية لهي من مفاتيح الغيب التي لا يعلمها سوى

الله سبحانه وتعالى: ﴿ وَعِندَهُۥ مَفَاتِحُ ٱلْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَآ إِلَّا هُوَ ۚ وَيَعْلَمُ مَا فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۚ وَمَا تَسْقُطُ مِن وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٍ فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْأَرْضِ وَلَا رَطْبٍ وَلَا يَابِسٍ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴾ [سورة الأنعام: 59].

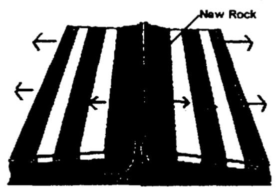
وفي هذا الكتاب يقدم محاولة متواضعة لبحث أحد جوانب الإعجاز الوارد في القرآن الكريم ألا وهو الإعجاز العلمي وبالأخص آيات البحار حيث المحاولة المتعمقة لإثبات مدى أهمية البحار في حياتنا، ثم لفت الأنظار بشدة لهذه الثروة التي لم يستغل الإنسان منها إلا القليل كمصدر جديد للغذاء خاصة في ظل المخاوف من حدوث فجوات غذائية كبيرة في المستقبل، ومحاولة الوصول لمصادر غذاء جديدة وغير تقليدية كالأسماك والطحالب البحرية والتي يتناولها الملايين في اليابان والصين وكوريا كطبق غذاء رئيسي في وجباتهم المختلفة حيث إن "برامج الأمم المتحدة الإنمائي" قد وضع في برنامجه إعادة توليد البيئة وعلى رأسه زراعة البحر في شرق آسيا بتجهيز الأعشاب البحرية كمصدر غذاء للإنسان والحيوان، ووقود، وأيضاً لخلق فرص عمل إضافية، ونرجو أن نجني ثمار هذه التجارب الحقيقة في القرن الجديد، وكذلك لمناقشة ثروات البحار وطاقاته خاصة مع ازدياد تطوير وعمل (التكنولوجيا الحيوية) مع استغلال الثروات الطبيعة والتعدينية في ثروات الخلجان. مع التأكيد بالطبع على استخدام البحار وفوائدها.

كيف نشأت البحار How the sea grew

"﴿ قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ بَدَأَ ٱلْخَلْقَ ۚ ثُمَّ ٱللَّهُ يُنشِئُ ٱلنَّشْأَةَ ٱلْءَاخِرَةَ ۚ ﴾[سورة العنكبوت:20].

بادئ ذي بدء، فإن نشأة البحار والمحيطات جزء من نشأة الحياة على سطح الأرض، وهناك بعض النظريات التي حاولت أن تعطي تفسيراً لكيفية نشوء

المحيطات والقارات نذكر منها على سبيل المثال: (الفرضية الهرمية) لصاحبها العالم البريطاني لوثيان جرين سنة 1875 م، إنه رأى نظراً لفقدان الأرض لحرارتها وتعرضها للبرودة فإن سطحها أخذ في الانكماش التدريجي متخذاً في النهاية شكل الهرم الثلاثي، حيث قاعدته في الشمال ورأسه في الجنوب، وتحتل القارات حافات هذه الهرم، في حين تغطي البحار والمحيطات جوانبه المسطحة. وهناك نظريات العالم الفرنسي سولاس أن الأرض كانت في أول نشأتها لينة سريعة الاستجابة لعامل الضغط الجوي المرتفع هبطت و انخفضت مكونة قيعان البحار والمحيطات، أما المناطق التي تعرضت للضغط ظهرت في (نظرية زحزحة القارات) (Theory of drifting continents) للعالم الألماني (ألفريد واجنر) ومفادها أن التوزيع الحالي للبحار واليابس يختلف عن التوزيع الذي كان سائداً في العصور والأزمنة سحيقة البعد، حيث يرى واجنر أن نوعاً من الزحزحة قد حدث للأرض



نتيجة ضغوط وعوامل عديدة، حيث كانت في الزمن الجيولوجي الأول (أي : قبل 200 مليون سنة) كتلة واحدة هائلة يقع معظمها من جنوب الاستواء حتى القطب الجنوبي، وتحتوي على قارتين فقط، ويتخلل كتلة اليابسة بحار داخلية أهمها: بحر يدعى بحر تيش Teths بامتداده الكبير من الشرق إلى الغرب، ثم في منتصف الزمن الجيولوجي الثاني بدأت كلتا القارتين في التمزق بعد أن تعرضتا للانكسارات المتتالية وأخذ كثير من أجزائها في الزحزحة بعيداً عن الكتلتين الأصليتين لكن على امتداد تلك الانكسارات في ثلاثة محاور

رئيسية : أحدها في اتجاه الشمال، والثاني في تجاه الشرق، والأخيرة صوب الغرب باستثناء قارات اليابسة الذي كون القارة المتجمدة، والتي حافظت على وضعها، وظلت في مكانها مكونة قارات العالم المختلفة، وتمددت البحار الداخلية مكونة البحار والمحيطات على ما هو الوضع الآن. وقد استدل واجنر على نظريته بكثير من الأدلة والشواهد " كالرواسب البحرية " في مناطق لا تغمرها مياه البحار حالياً كالخليج العربي على سبيل المثال، ومن الرواسب التي تراكمت خلال ملايين السنين وتعرضت لعوامل الضغط المختلفة برزت الجبال الالتوائية كجبال الألب في أوربا، وأطلس في أفريقيا، والهيمالايا في آسيا، والطيور المختلفة التي تعيش في مناطق متباعدة ومترامية الأطراف، ولكنها تشترك في نفس السلالة كالنعام الأفريقي مما دفع الدكتور "جول كراكرفت" بجامعة إلينوي الأمريكية إلى القول بأن نظرية زحزحة القارات هي مفتاح الحل الذي يفسر مسألة تطور الزهور " لقد اتفق علماء النبات على النظرية القائلة بأنه لا يمكن تفسير ظاهرة وجود نباتات متماثلة في مختلف قارات العالم إلا إذا سلمنا بأن أجزاء الأرض كانت متصلة ببعضها البعض في وقت من الأوقات، وكذلك استدل بالمخلفات القارية وشكل واتجاهات وتعاريج المحيط الهندي، والتي تدل على تداخل هذه السواحل وأنها كانت رتقاً، وهو ما توضحه الآية الكريمة في سورة الأنبياء: ﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ [سورة الأنبياء:30]، قبل أن تتزحزح ولو كانت لتتقابل من جديد. " فرض نظرية " لتعشقت تلك السواحل وامتلأت فجواتها بنتوءاتها على نحو من الانسجام والتكامل كما في الألعاب (Puzzle) ويمكن مشاهدة ذلك بصفة خاصة في سواحل شمال شرق أمريكا الجنوبية والسواحل المقابلة لها على خليج غانا، وإنه لو تيبس البحر المتوسط والأسود لاتصلت أوربا وآسيا وأفريقيا، وإنه لو تيبس البحر الأحمر لاتصلت

أفريقيا وآسيا، ومن الأدلة والبراهين أيضاً وجود العديد من المعابر والأرخبيلات التي تصل بحار العالم ومحيطاته.

وقد أصبحت هذه النظرية علمية تماماً بعد اكتشاف الجاذبية الحجرية (Magnetism fossil) واستطاع العلماء بعد دراسة اتجاهات ذرات الحجارة تحديد موقع أي بلد وجدت به هضبة في الزمن القديم، وأن أجزاء الأرض لم تكن موجودة في الأزمنة القديمة كما توجد عليه الآن، وإن كانت كما حددتها نظرية تباعد القارات، والجدير بالذكر أن القرآن الكريم قد سبق علماء الجيولوجيا والبحار والجغرافيا في التأكيد على تباعد الأرض في سورة النازعات ﴿ وَٱلۡأَرۡضَ بَعۡدَ ذَٰلِكَ دَحَىٰهَآ ۝٣٠ أَخۡرَجَ مِنۡهَا مَآءَهَا وَمَرۡعَىٰهَا ﴾.

مما يؤكد التطابق العجيب بين الآيات الكريمة والنظريات الحديثة حيث يؤكد الخالق أنه قد مضى على الأرض زمن طويل قد سواها خلالها حتى أخرج منها اليابسة والماء ـ البحار والمحيطات ـ وأصبحت على وضعها الدائم هذا. حيث يشير لفظ أو مفهوم "الدحو" الوارد في الآية إلى تسوية الشيء ونثره، أي: تباعده كما يقول المثل: "دحي المطر الحصى" أي: فرق وباعد المطر حبات الحصى، وهو نفس المعنى والمفهوم المستخدم في اللغة الإنجليزية لكلمة Drift والتي استخدمت للتعبير عن هذه النظرية العلمية الحديثة، مما يؤكد أن القرآن من مصدر علوي يحيط علمه بالزمان، ماض وحاضر ومستقبل ـ وأنه يكشف عن الغيب وأسرار الكون.

استخدامات البحر وفوائده Uses and benefits of the sea

أولاً: استخداماته:

يعد النقل البحري أرخص أنواع النقل جميعاً سواء من حيث التكاليف المادية أو الإمكانيات والقدرة على الشحن. ويرجع النقل البحري لبداية تاريخ الحضارة، حيث إن المصريين القدماء هم أول من ارتادوا البحار والمحيطات، وتلاهم الفينيقيون والإغريق والرومان حتى العصر الحديث، والذي من أبرز سماته ناقلات البترول الضخمة، حتى وصل حجم السفن والحاملات العملاقة إلى ما يزيد عن مائتي ألف طن، ومن مزايا النقل البحري:

1- أنه لا يحتاج للإنشاءات إلا في بداية ونهاية الطرق الملاحية كالمواني والأرصفة البحرية.

2- أن هذه الطرق الملاحية لا تحتاج إلى صيانة مكلفة أو إصلاحات كالنقل البري أو النهري.

3- أن السفينة أقل تكلفة في بنائها وصيانتها بالمقارنة بقطار له نفس الحمولة.

4- أن أقل قوة محركة كافية لنقل حمولة هائلة لا تقارن بمثيلاتها في طريق النقل الأخرى.

5- عدم وجود مشكلات أو عقبات كالشلالات أو الجنادل أو الكباري والأهوسة أو المستنقعات كالتي توجد في النقل النهري مما يؤكد على سرعته ورخص تكلفته.

ومن أعجاز الآيات القرآنية الكريمة اختيار البر والبحر، حيث إن النقل البحري هو عصب الحياة التجارية والاقتصادية، لما يتضمنه من نقل البضائع والبترول وحركة الصادرات المختلفة، وكذلك البر حيث إن النقل البري عن طريق القطارات والسيارات يتميز بالسرعة والرخص أيضاً، حيث إن النفقات الثابتة للنقل من (أجور وإيجار ومخازن) خاصة إن كانت في مسافات قصيرة كنقل الخامات والبضائع من المصانع والحقول إلى الأسواق التجارية. وذلك كأحد مظاهر التكريم الإلهي للإنسان ﴿ ۞ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِيٓ ءَادَمَ وَحَمَلْنَٰهُمْ فِي ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ وَرَزَقْنَٰهُم مِّنَ ٱلطَّيِّبَٰتِ وَفَضَّلْنَٰهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٖ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلٗا ﴾ [سورة الإسراء: 70]، ولم يتم ذكر النقل النهري والذي مع رخصه يتميز ببطء الحركة بالنسبة للوسائل الأخرى، لذا كان مناسباً لنقل البضائع والخامات الرخيصة والتي لا تتطلب سرعة في نقلها خاصة في المناطق التي تخلو من العقبات كالشلالات والأهوسة، لذا جاءت الآية الكريمة لتعلن عن تسخير الأنهار للغرض القصير المنوط به. سورة إبراهيم ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِي خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقٗا لَّكُمْۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴾ بعكس النقل البري والبحري والذي هو عصب الحركة التجارية والاقتصادية في العالم وبخاصة النقل البحري، حيث تقوم عليه حركة الصادرات والواردات في العالم خاصة في ظل ظهور التخصص، كناقلات البترول المعروفة باسم التنكرز (Tankers)،وناقلات المواد الخام والمعادن، وناقلات الموز بين أمريكا الوسطى والشمالية، إلى جانب سفن البضائع والركاب المختلفة والتي تجوب العالم من خلال الخطوط الملاحية المنتظمة في جميع أرجاء العالم، والآية الكريمة في سورة الجاثية ﴿ ۞ ٱللَّهُ ٱلَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ ٱلْبَحْرَ لِتَجْرِيَ ٱلْفُلْكُ فِيهِ بِأَمْرِهِۦ وَلِتَبْتَغُواْ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾.

﴿ رَّبُّكُمُ ٱلَّذِى يُزْجِى لَكُمُ ٱلْفُلْكَ فِى ٱلْبَحْرِ لِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦٓ ۚ إِنَّهُۥ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا ﴾[سورة الإسراء].

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ وَٱلْفُلْكَ تَجْرِى فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ وَيُمْسِكُ ٱلسَّمَآءَ أَن تَقَعَ عَلَى ٱلْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِۦٓ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ بِٱلنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴾، وسورة لقمان﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱلْفُلْكَ تَجْرِى فِى ٱلْبَحْرِ بِنِعْمَتِ ٱللَّهِ لِيُرِيَكُم مِّنْ ءَايَٰتِهِۦٓ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴾.

ثم نجد دقة الوصف الإلهي في سورة الشورى﴿ وَمِنْ ءَايَٰتِهِ ٱلْجَوَارِ فِى ٱلْبَحْرِ كَٱلْأَعْلَٰمِ ﴾وسورة الرحمن ﴿ وَلَهُ ٱلْجَوَارِ ٱلْمُنشَـَٔاتُ فِى ٱلْبَحْرِ كَٱلْأَعْلَٰمِ ﴾حيث إن السفن الجارية في البحر، ولفظ (المنشآت) يدل على وجود تصميم هندسي معين، ثم يأتي لفظ (كالأعلام) أي: كالجبال، ليؤكد على الضخامة والارتفاع وكبر الحجم، وهو ما نجده حقاً الآن في الناقلات والسفن وحاملات الطائرات، والتي تجاوزت حمولتها ربع مليون طن، ليدلنا على هتك القرآن لأسرار الكون، والكشف الحقيقي والواضح للمستقبل، في حين أن القرآن قد نزل من ألف وأربعمائة سنة.

ثانياً: فوائده

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا۟ مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا۟ مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى ٱلْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾ [سورة النحل]. وكذلك سورة الرحمن ﴿ يَخْرُجُ مِنْهُمَا ٱللُّؤْلُؤُ وَٱلْمَرْجَانُ ﴾.

وفي الآيتين إظهار لمدى فوائد البحر حيث الثروة السمكية كإحدى الثروات الطبيعة لأي دولة ساحلية أو لديها أنهار ﴿ أُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ ٱلْبَحْرِ وَطَعَامُهُۥ مَتَٰعًا لَّكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ ۖ وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ ٱلْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرُمًا ۗ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ ٱلَّذِىٓ إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴾

[سورة المائدة]، كإحدى مميزاتها، حيث الصيد في جميع أشهر السنة بما فيها الأشهر الحرم، بعكس صيد البر المحرم خلالها.

خاصة أن الأسماك قد ظهرت من الأزمنة السحيقة، وأن الإنسان البدائي كان يذهب إلى شاطئ البحر ليحصل منه لنفسه على الطعام الذي يسد رمقه، ويعود عليه بالخير والرزق الوفير، لذا فهي أقدم مهنة قام بها الإنسان، ثم أخذت في التطور حتى أصبحت السفن العملاقة تخصص لصيد الأسماك كما يحدث في اليابان، بل إنه قد تحول الأمر إلى منافسة بين الدول المختلفة للسيطرة على أكبر مساحة من المسطحات المائية، ومد حدود مياهها الإقليمية، حتى تستأثر بما تحتويه من موارد ومصايد سمكية، حتى أنه قد ظهر بسبب ذلك بعض مشكلات المياه الإقليمية كالتي حدثت سابقاً بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي وكندا في الستينات حول مصايد الأسماك بشمال المحيط الهادي لغناه بأسماك السلمون، ومحاولة منع سفن الصيد اليابانية من ممارسة الصيد في هذه المنطقة الغنية بالأسماك، حتى تم الاتفاق على تقسيمها بينهم، وتجدر الإشارة إلى أنه بسبب الزيادة المستمرة والمطردة في سكان العالم واستنفاذ أغلب الموارد الموجودة على اليابسة نتوقع مزيداً من التوجه إلى البحار والمحيطات، وإلى التوسع في إنشاء المزارع السمكية خاصة مع رخص تكلفته مقارنة بغيرها.

فلكي نحصل على واحد كيلو جرام من السمك نحتاج إلى واحد كجم من طعام السمك ـ العشب والطحالب البحرية ـ بينما نحتاج للحصول على كيلو جرام واحد من اللحوم البيضاء من دجاج وبط وأوز وديوك رومي وغيرها إلى 4 ك جرام من الكسب والعليقة، وبالنسبة للحوم الحمراء فإن الحصول على كيلو جرام واحد منها فإننا نحتاج إلى 8 ك جرام من الكسب والعليقة، مما يؤكد

رخص تكلفتها مقارنتها باللحوم البيضاء والحمراء، فضلاً عن القيمة الغذائية والبروتينية العالية، حيث يحتوي السمك على حوالي 6 .20٪ بروتين، 6 .9٪دهن، 169٪ سعر حراري مقارنة باللحوم البيضاء والحمراء على التوالي، حيث لحم البط 2 .41٪ بروتين، 2 .8٪ دهن، 159 سعر حراري .

واللحم العجالي 3 .19٪ بروتين، 13٪دهن، 194 سعر حراريين مما يؤكد تقاربه منهما وتفوقه في القيمة الغذائية على قرينيه اللحوم والفسفور والحديد، والمحتويات الفيتامينية مثل فيتامين A. B كما أن مذاقه طيب وأنواه وأصنافه مختلفة، وإفراز البيض يكون بالآلاف إن لم يكن بالملايين، كسمك أسينبس والذي يفرز 4 مليون بيضة، وسمك البكالاه والذي يفرز 9 مليون بيضة.

ثم بعد الأسماك نجد القشريات كالجمبري والكابوريا والإستاكوزا بأنواعها المختلفة، ويكفي أن نذكر أن دولة كالإكوادور يمثل صيد الجمبري وتربيته ثلث دخلها القومين ثم تأتي الرخويات، وهي شعبة من أكبر الشعب في عالم الكائنات البحرية وأكثرها تنوعاً، ونجد أنها من حيث الجانب الغذائي فإن قيمتها الغذائية عالية لغناها بالفوسفات والكالسيوم، ومذاقها طيب ولذيذ كالجندوفلي وأم الخلول وبلح البحر وغيرها، أما من حيث الأهمية الاقتصادية والصناعية فتقوم بعض حيواناتها بإنتاج الأصداف والتي تستخدم في الصناعات الخشبية والحلي وأدوات الزينة للنساء، وتنتمي معظم الرخويات المنتجة للآلئ القيمة إلى جنس بنكتاد (Pinctade) وهو يحتوي على ما يقرب من ثلاثين نوعاً مختلفاً، والسبب العلمي الرئيسي لتكوين اللؤلؤ هو الدفاع عن النفس والتخلص من إحدى الطفيليات كالديدان الطفيلية، فيبدأ

الجزء الواقع تحت الصدفة مباشرة وتسمى "البرنس" نتيجة الاحتكاك الدائم من جانب الجسم الطفيلي بجسم الحيوان الرخوي داخل الصدفة. أما المرجان الأحمر والذي ينتمي إلى شعبة الجوفمعويات حيث يشبه الأزهار النباتية ويعيش في مستعمرات معقدة تشبه الأشجار في تفرعاتها، حتى أطلق عليها "حدائق البحر" حيث يحط على الصخور ثم يبني لنفسه بيتاً بطبقة يفرزها من "كربونات الكالسيوم" وهي تعيش حياة متكافلة، بمعنى أن لها قنوات تحمل الطعام من عضو إلى عضو مما يجعله أشبه بالمجتمع. وفوائده كثيرة، حيث إنه حلية وأداة للزينة كما وصفه القرآن الكريم، وكذلك له استخدامات صناعية، فهو يستخدم كترياق ضد السموم، وفي الأغراض الطبية، وتم اكتشاف الفلورة (Fluoprspar) بواسطته، حيث إن الأشعة فوق البنفسجية لا ترى بالعين كما أنها أصغر موجة من موجات ألوان الطيف، وعندما أسقط العلماء هذه الأشعة السينية وأشعة X والتي تنفذ في جسم المريض ثم تسقط على لوحة بها مادة مثل كبريتيد الكالسيوم حيث تحول الأشعة غير المرئية إلى نور مرئي فيه بعض الاخضرار، مما يساعد في معرفة أسباب وتطورات المرض وعلاجه، ثم جاء الاكتشاف المبهر للشعاب المرجانية والذي بالفعل سيؤدي إلى نتائج طبية في عالم الطب، حيث قام العالم الفرنسي د/ باتات، والعالمة الفرنسية د/ جينفيف من "المعهد الوطني الفرنسي للبحوث" بباريس باكتشاف إمكانية استخدام المرجان كبديل للعظام البشرية، نظراً لوجود عنصر الكالسيوم المشترك بينهما، وذلك لمعالجة الكسور في الأطراف والعمود الفقري والفكين، بل ولاستبدال العظام. وقد تمت هذه العمليات بالفعل بنجاح باهر، وكان المريض يخرج منها بعظام جديدة مما شكل بداية جديدة ومختلفة بالنسبة لآلاف ممن قد أجريت لهم

هذه الجراحة الناجحة، ويدرس الجراحون البريطانيون استخدام المرجان بعد نجاح ذلك في فرنسا تمهيداً لإقامته في أنحاء العالم.

ثم نجد هناك الإسفنج وهو الكائن الحي الذي ليس له أعضاء أو أنسجة، حيث أنه حيوان أولي ليس له أنسجة (Tissues) ولكن له استخدامات ومنافع مبهرة سنذكرها لاحقاً. والآن يثور تساؤل معين وهو: ماذا كان يحدث لو لم يكن هناك أسماك أصلا؟ أو كان وجودها بأعداد قليلة ؟

والجواب بكل بساطة هو : لما كانت قد ظهرت البرمائيات ثم الزواحف والطيور والثدييات، حيث إن ظهور الأسماك كان بداية لظهورها، ولسادت اللافقاريات على البحار واختفت كائنات أخرى كالتماسيح والحيتان وطيور البحر، وازداد مرض الجو بتر الناتج عن نقص اليود في الغذاء، ولما تكون الفوسفات في البحار، حيث إن الأسماك تؤدي إلى انتشار صخور الفوسفات، وإلى عدم وجود المنافع الأخرى كصناعة بعض أنواع المبيدات والأصباغ واستخراج الزيوت من كبد الأسماك.

كما أن هناك بعض أنواع السمك مثل الجاميوزيا تتغذى على يرقات وبيض البعوض، وبالتالي تمنع مرض الملا ريا ونشر الأوبئة المختلفة، لذا يتم تربيتها بالقرب من المستنقعات. وكذلك سمك الزاق والذي يعيش في أنهار المناطق الحارة، وتسدد قذائف مائية للحشرات، ثم تتغذى عليها. ولارتفعت أسعار اللحوم البيضاء والحمراء.

على أن فوائد البحار لا تقتصر على الأسماك والحلية والفلك والطاقة لذا سنقوم بعرض أنواع الطاقات التي نستفيد بها من البحار وهي:

أولاً : **طاقة الأمواج والمد والجذر** Wave energy and tidal



حيث ارتفاع مياه البحار لعدة أمتار، ثم انحسارها مرة أخرى، ويحدث ذلك مرتين كل يوم بسبب التأثير المباشر للقمر، حيث يحدث انتفاخ مائي مواجه له، وانتفاخ آخر معاكس له على زاوية 180 درجة من سطح الأرض، فضلاً عن القوة الطاردة المركزية، وعندما يكون القمر بدراً تكون الشمس والقمر على مستوى أفقي واحد، تتآخى قوى المد الشمسي والقمري معاً، وهو ما عبر عنه القرآن :﴿ وَٱلْقَمَرِ إِذَا ٱتَّسَقَ ﴾ لنحصل على مد "الأمواج" وبالتالي يكون الجزر في أدنى انخفاض له، بينما إذا تعامدت الشمس والأرض والقمر فينتج حينئذ "مد الأمواج" وبالتالي يكون الجزر في أدنى انخفاض له، بينما إذا تعامدت الشمس والأرض والقمر فينتج حينئذ "مد الحضيض النسبي مما ينتج طاقة عالية، وقد تم استغلالها في بعض الدول لتوليد الطاقة، ففي سرمنسك بروسيا وصلت إنتاجية محطات الطاقة إلى أكثر من 2000 كيلو وات، بينما في فرنسا حتى 9 ميجاواتـ وتقوم دول العالم بدراسة إنشاء محطات بقدرات كهربائية أكبر، واستغلال هذه الطاقة الضخمة اقتصادياً وصناعياً.

ثانياً: الثروة التعدينية Mining the wealth

حيث يتم استخراج البترول والغاز الطبيعي من البحار، بل وإن الاحتياطي العالمي في البحار يمثل 2٪ من إجمالي الاحتياطي، كما يوجد أيضاً من الثروات المعدنية القصدير والماس والبلاتين والكروم وزنك ونحاس ومركبات الماغنسيوم، وكذلك من الرواسب البحرية مثل الزركون والماجنتيت، حيث يوجد في شواطئ تايلاند واليابان وإندونيسيا وماليزيا والبرازيل.

ثالثاً: استخراج الطاقة الحرارية من البحار

Extraction of thermal energy from the sea

حيث إن البحار والمحيطات تمتص حرارة الشمس فتكون عند السطح 30مْ بينما في الأعماق 5مْ هذا الفارق الحراري بين السطح والعمق به طاقة عالية، حيث استطاع المهندس الفرنسي "جورج كلود" عام 1930 تشغيل محطة بطاقة قدرها 22 ميجاوات، ثم قامت جامعة "ماسا شوستس" بتبخير الغاز في مبخر يستمد حرارته من هذا الفارق الحراري، ثم تشغيل توربين موصل بمولد كهربائي، ثم هذا الغاز الخارج من التوربين يتم تكثيفه بماء الأعماق البارد ليستخدم ثانية بمضخة إلى المبخر، وهكذا دواليك في دورة مغلقة لا تنتهي.

الملاحة في البحار Navigation at sea

﴿ قُلْ مَن يُنَجِّيكُم مِّن ظُلُمَٰتِ ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ تَدْعُونَهُۥ تَضَرُّعًا وَخُفْيَةً لَّئِنْ أَنجَىٰنَا مِنْ هَٰذِهِۦ لَنَكُونَنَّ مِنَ ٱلشَّٰكِرِينَ ﴾ [سورة الأنعام].

وكذلك في نفس السورة ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلنُّجُومَ لِتَهْتَدُوا۟ بِهَا فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا ٱلْءَايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴾.

هذه الآيات الكريمة تدلنا على الملاحة، وبالأخص عن ظلمات البحر والتي يعرفها البحارة جيداً، حيث يكون البحر مظلماً كالفحم، وذلك لاجتماع ظلمة الليل والبحر والسحاب بالإضافة إلى الرياح الصعبة والأمواج الهائلة إليها فلم يعرفوا حقيقة الخلاص، وعظم الخوف، فتكون ساعة كرب لا تذهب إلا بحقيقة الإيمان، خاصة أن العواصف تكون سرعتها حوالي 39ــ 46ميل/ ساعة ومحملة بالتراب فتظلم الجو. ومن معجزات هذه الآية أنها قد جعلت أحد البحارة الأوربيين يدخل الإسلام بسبب "ظلمات البحر" فقد تأكد بعقله الثاقب وخبرته في مجال البحر ومهنه والبحارة بعد أن قرأ أن النبي صلى الله عليه وسلم لم يركب البحر أو يخبره، فكيف وصف حالة البحر بمثل هذا الوصف الدقيق!!

لذا عرف أن القرآن ليس من قول بشر حقاً، فاعتنق الإسلام فوراً. ثم توضح الآية الثانية كيفية التغلب على البحر واختراقه حيث الاهتداء بالنجوم، فنجد أن النجم القطبي والذي يدل على الشمال وتتجه إليه إبرة البوصلة دائماً، وإذا كان الأقدمون يهتمون بالنجوم إذا ضلوا وتحيروا في الطريق فإن الأجهزة العلمية الدقيقة والحديثة كالبوصلة تعتمد بالأساس عليها أيضاً.

وقد قام عالم الجغرافيا الشهير "توم شبرد" بالجمعية الجغرافية الملكية ببريطانيا برحلة استكشافية معتمداً على الصور الفضائية والبوصلة الشمسية معه أحدث الأجهزة العلمية التي وجدت أن حدثت عاصفة حدثت عاصفة لم يستطع أن يميز أو يحدد الاتجاهات فاعتمد بالأساس على البوصلة والتي تتجه دائماً شمالاً تجاه النجم القطبي الشمالي. فضلا عن أن جماعة الصيادين تسترشد بالنجوم لمعرفة موسم ظهور أنواع معينة من الأسماك كسمك السردين في شهر سبتمبر، بأن يظهر "نجم سهيل" حتى يظهر بالفعل وتتكسر موجة الحر مما يؤكد دقة

وعمق الآية الكريمة ﴿ وَعَلَٰمَٰتٍۚ وَبِٱلنَّجۡمِ هُمۡ يَهۡتَدُونَ ﴾ [سورة النحل : 16]. ثم جعل المولى ـ عز وجل ـ الهدايه في ظلمات البر والبحر مع تسيير الرياح للفلك من دلائل القدرة وسبباً من أساب الإيمان بالله تعالى واستنكاراً للمشركين على هذه الآية العظيمة والتي ساقها الخالق العظيم لنا واضحة جلية وظاهرة، ثم نجد هناك من يشركون به عز وجل ﴿ أَمَّن يَهۡدِيكُمۡ فِي ظُلُمَٰتِ ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ وَمَن يُرۡسِلُ ٱلرِّيَٰحَ بُشۡرَۢا بَيۡنَ يَدَيۡ رَحۡمَتِهِۦٓۗ أَءِلَٰهٞ مَّعَ ٱللَّهِۚ تَعَٰلَى ٱللَّهُ عَمَّا يُشۡرِكُونَ ﴾ [سورة النمل].

ثروات الخلجان The wealth of the Gulfs

﴿ ۞ وَهُوَ ٱلَّذِي مَرَجَ ٱلۡبَحۡرَيۡنِ هَٰذَا عَذۡبٞ فُرَاتٞ وَهَٰذَا مِلۡحٌ أُجَاجٞ وَجَعَلَ بَيۡنَهُمَا بَرۡزَخٗا وَحِجۡرٗا مَّحۡجُورٗا ﴾[سورة الفرقان].

أي اختلطا ولكن مع هذا نجد نهراً فراتاً ـ أي ماؤه عذب ـ شديد العذوبة، وآخر مالحاً شديد الملوحة ثم بينهما برزخ ـ أي حاجز ـ يمنع كلاً منهما أن يطغى على الآخر، وهي ظاهرة طبعيه موجودة من أقدم العصور، وقد وضحها القرآن وكشف عن أسابها العلم الحديث، وهو : إذا التقى نهران في مم مائي واحد فماء أحدهما لا يطغى على ماء الآخر، أو يذوب فيه، بل يظل كل منهما مستقلاً عن الآخر، فالماء العذب في جانب والماء المالح في جانب آخر، ويحدث ذلك عند الأنهار القريبة من السواحل حيث ماء النهر يصب في ماء البحر عند حدوث المد البحري، فالماء العذب في جانب والماء المالح في جانب آخرن ويحدث ذلك عند الأنهار القريبة م السواحل حيث ماء النهر يصب في ماء البحر عند حدوث المد البحري، ولكنهما لا يختلطان، حيث يبقى الماء العذب تحت الماء الأجاج، تأن بينهما خطاً فاصلاً يميز أحدهما عن الآخر، ويمنع اختلاطهما تماماً حيث توجد منطقة حجز مائي، وبالتالي يوجد حجر

سمكي، وحجر نباتي بحري، كما صورتها الأقمار الصناعية، كما يحدث عند التقاء نهر النيل بالبحر المتوسط والسبب العلمي في ذلك هو قانون "المط" أو التمدد السطحي " Surface Tension " وهو القانون الضابط للمواد السائلة حيث الفصل بين السائلين لأن تجاذب الجزئيات يختلف من سائل لآخر حيث الفصل بين السائلين، لذا فإنه يحتفظ كل سائل باستقلاله كل في مجاله: الماء العذب والماء الأجاج . وكمثال مبسط إنك لو ملأت كوباً بالماء فإنه لن يفيض إلا إذا ارتفع عن سطح الكوب بقدر معين حيث إن جزيئات السائل عندما لا تجد شيئاً تتصل به فوق سطح الكوب تتحول إلى ما هو تحتها، وعندئذ توجد غشاوة مرنة على سطح الماء Elastic film حيث تمنع هذه الغشاوة الماء من الخروج عن الكوب لمسافة معينة، وهذا الغشاوة قوية لدرجة أنها لو وضعت عليها إبرة من الحديد فإنها لن تغوص، وهذا هو قانون "التمدد السطحي" وهو نفسه الذي يحول دون اختلاط الماء والزيت في الإناء ، ويفصل بين الماء العذب والمالح كما أخبرنا القرآن الكريم، ثم نجد في سورة النمل ﴿أَمَّن جَعَلَ ٱلْأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَٰلَهَآ أَنْهَٰرًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَٰسِىَ وَجَعَلَ بَيْنَ ٱلْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ﴾.

حيث إن الأرض مستقر وجعل ـ سبحانه وتعالى ـ الأنهار حيث الماء العذب النقي، وكذلك فإن جميع الحضارات قد قامت على ضفاف الأنهار: فعلى الدلتا والوادي قامت الحضارة المصرية القديمة، والبابلية والآشورية، حول دجلة والفرات، وكذلك حول اليانجستي في الصين، والأمازون والميسيسبي في أمريكا، والدانوب في أوربا، والفولجا في روسيا. ومع الحضارة ولدت الحكومة والإدارة والعلم والتنظيم والتخطيط العمراني، بل والدولة بأكملها بجميع أنماط الحياة، ثم جعل الخالق لها رواسي وهي : الجبال، ولابد

أن نلاحظ أمراً مهماً جداً وهو : الارتباط الوثيق بين الأنهار والرواسي - الجبال - والذي في آيات القرآن في سورة الرعد ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى مَدَّ ٱلْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَٰسِىَ وَأَنْهَٰرًا ۖ وَمِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ ٱثْنَيْنِ ۖ يُغْشِى ٱلَّيْلَ ٱلنَّهَارَ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾، وسورة النمل: ﴿ أَمَّن جَعَلَ ٱلْأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَٰلَهَآ أَنْهَٰرًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَٰسِىَ وَجَعَلَ بَيْنَ ٱلْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴾ وسورة النحل ﴿ وَأَلْقَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِىَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَأَنْهَٰرًا وَسُبُلًا لَّعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴾ .

وهذا الإعجاز القرآني لم يكتشفه العلم إلا حديثاً، حيث إن مصدر ثراء الأنهار هو نحت مياه الأمطار وجرفها لقمة الجبل يمدها بالغرين والطمي حيث تآكل الأجزاء المنحدرة للجبل بفعل المطر والصقيع والشمس - التأثير الجوي - حيث تندفع إلى النهر فتصير ضفتا النهر أوسع وأقل انحداراً، ثم يؤدي التآكل النهري تدريجياً إلى تكوين واد بأكمله والدلتا والروافد الكبيرة، وهكذا أوضحنا الربط القرآني بين الأنهار والرواسي والدلتا، وحيث لا توجد رواسي - جبال - مرتبطة بالنهر فإنه يستتبع ذلك انعدام الغرين والطمي فينشأ الماء معدوم الخصوبة، وبذلك تحتاج الأراضي الزراعية إلى مخصبات وأسمدة كيماوية لمعالجة نقص الطمي والذي لا تخفى أهميته كمجدد لشباب التربة كل عام.

بقي أن نوضح حكمة الخالق في جعل الأنهار تتشقق من الحجارة ﴿ وَإِنَّ مِنَ ٱلْحِجَارَةِ لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ ٱلْأَنْهَٰرُ ۚ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَشَّقَّقُ فَيَخْرُجُ مِنْهُ ٱلْمَآءُ ۚ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَهْبِطُ مِنْ خَشْيَةِ ٱللَّهِ ۗ ﴾ [سورة البقرة].

في الإشارة إلى تفجير المياه الجوفية المختزنة في الحجارة تماماً كما حدث في قصة سيدنا إسماعيل - عليه السلام - ثم ننتقل إلى توضيح الربط بين الماء العذب والماء المالح والغرين والطمي لتكوين الأودية والدلتا للنهر عند مصبه في النهر من خلال إعجاز الآيات القرآنية الكريمة.

﴿ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةُۢ بِقَدَرِهَا فَٱحْتَمَلَ ٱلسَّيْلُ زَبَدًا رَّابِيًا ۚ وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِى ٱلنَّارِ ٱبْتِغَآءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَٰعٍ زَبَدٌ مِّثْلُهُۥ ۚ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْحَقَّ وَٱلْبَٰطِلَ ۚ فَأَمَّا ٱلزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَآءً ۖ وَأَمَّا مَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ فَيَمْكُثُ فِى ٱلْأَرْضِ ۚ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْأَمْثَالَ ﴾ [الرعد: 17].

حيث إن ماء المطر قد أجرى الوديان، ثم تحمل الروافد الطين والغرين. ولكن بسبب تباطؤ سرعة مياه الأنهار وإلى أن المادة الطميية ـ الزبد ـ تحمل شحنات كهربية سالبة، ولأن قاع النهر هو الآخر يحمل شحنات سالبة لذا يستحيل أن يستقر في قاع النهر، وبتنافرهما معاً ينتج عن ذلك مزيج رغوي ـ الزبد الرابي ـ حيث يظل يندفع مع مياه النهر أثناء سيره واندفاعه وحركته حتى يصل إلى الماء المالح والذي يحتوي على شحنات كهربية موجبة ناتجة عن كلوريد الصوديوم، لذا ففي منطقة تلاقي ماء النهر والماء المالح تتعادل شحنات الطمي الرغوي فيتحدان حيث يسقط الطمي في قاع النهر ويترسب مكوناً تراكمات طينية عبر آلاف السنين فتحدث دلتا النهر حيث الحضارة والحياة والعمران فضلاً عن تأثير الترسبات وتكوينها معادن الخلجان كالفضة والذهب غيرهما، وحقول البترول والغاز الطبيعي، كما يهاجر إليها كثير من الأسماك لوضع البيض مما يجعل الثروة السمكية تركز على طول السواحل وعند مصبات الأنهار، خاصة أنه يمكن الصيد في مياه النهر وفي مياه البحر، فضلاً عن أن هذه المنطقة قليلة الغور كثيرة الأكسجين بالإضافة إلى حرارة الشمس مما يساعد على فقس البيض وكثرة السمك. ونختم هذا المبحث بثروات الخلجان بتوضيح سورة الرحمن﴿ مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ ﴿١٩﴾ بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَّا يَبْغِيَانِ ﴿٢٠﴾ ﴾ [آية:19ــ 20]

وإن كان قد أوضحنا العلاقة بين التقاء ماء النهر بماء البحر وما بينهما من برزخ فإن الآيات تحمل إلينا مفاجاة حيث أكدت الحقائق العلمية والاكتشافات

الحديثة عن طريق التصوير من الأقمار الصناعية أن المحيط الأطلسي مقسم إلى عدة أبحر متفاوتة الخواص التكوينية والملوحية، وأن ملتقى البحر الأبيض المتوسط مع المحيط الأطلنطي عند مضيق جبل طارق، وكذلك البرزخ الفاصل بين البحر الأسود والبحر المتوسط عند مضيق البسفور والدردنيل، مما يؤكد على أن البحار المالحة أيضاً بينها برزخ يفصل بينها حتى لا تطغى، وذلك لاختلاف الملوحة والخواص التكوينية المستقلة لكل منها كدرجة الحرارة ودرجة الملوحة ودرجة ذوبان الأوكسجين، وهو ما توضحه الآية الكريمة ﴿ بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَّا يَبْغِيَانِ ﴾حيث ثبت علمياً وبقياسات دقيقة وجود التيارات المائية التحتية في مضيق جبل طارق والتي تفصل بين البحر المتوسط والمحيط الأطلنطي، وذات الظاهرة نجدها في مضيق البسفور حيث الحواجز الصخرية التحتية بين البحرين المتوسط والأسود، وبين المحيط الأطلنطي والبحر المتوسط، فنجد أن هذا البرزخ يجعل استحالة اختلاط مياه البحار والمحيطات بعضها ببعض كما قد أعلمتنا الآيات العظيمة.

نماذج أخرى للاستفادة من البحار والمحيطات

حيث سنقوم بعرض إمكانية الاستفادة من البحار والكائنات البحرية وذلك لتوضيح بعض النماذج المختلفة لمنافع وإمكانيات البحار والمحيطات، وهي على سبيل المثال لا الحصر، وذلك من منطلق تسخير البحار لنفع البشرية مصداقاً لقوله تعالى :﴿ هُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا ﴾ [البقرة : 29].

وكذلك﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلْبَحْرَ ﴾.

أولاً: أكدت وكالات الأنباء أن الدولفين يلعب دوراً كبيراً في اكتشاف الغواصات والألغام البحرية أينما كانت، وذلك بعد التدريب بالطبع، حيث

تعتمد أنظمة الإدراك الحسي لديه في تحديدها، وذلك عن طريق استخدامه للموجات فوق الصوتية (Ultrasound) بل والعجيب في الأمر حقاً هو استخدام تلك الموجات في الطب حيث المعالجة الطبية والتشخيص المرضي لأعضاء الجسم الداخلية بنفس الطريقة التي يستخدمها الدولفين حيث يسمى القيام بذلك أسلوب "مبدأ النبضة" حيث توليد دفعات قصيرة لاهتزازات ميكانيكية ضمن مجال ترددي معين 3.5 إلى 10 ميجاهرتز، وذلك بواسطة مرحل Transducer حيث تنتشر عبر أنسجة الجسم الداخلية وتولد انعكاساً جزئياً، فتلتقط إشارة الصدى بالمرحل وتتحول إلى إشارة كهربية يتم تكبيرها لإعطاء صورة لهذا العضو، مما يجعل من الدولفين نموذجاً يحتذي به في أجهزة الأشعة فوق الصوتية بل وتطويرها بحيث يمكن دراسة كيفية توليده للموجات فوق الصوتية، والاستفادة منها تكنولوجياً.

ثانياً: إن حوالي 90٪ من جميع الكائنات البحرية تعيش في المياه العميقة هي كائنات متألقة وضاءة، وبدأ في المختبرات والمعامل العلمية إجراء التجارب عليها للكشف عن آلية الإضاءة لديها والتي تسمى بالتألق الحيوي (Bioluminescence) وقد ثبت أن هذه المخلوقات أشد حساسية من أية أدوات صنعتها يد الإنسان حتى اليوم، حيث قدم عالم الفسيولوجيا الفرنسي رافائل أول سبب علمي لتوليد الضوء، حيث ينتج الضوء البيولوجي على المستوى الجزئي. إذ يجب أن يدفع الجزئ الأول إلى مستوى طاقة أعلى وغير مستقر في آن واحد، وفي الإضاءة الحيوية يحدث ذلك بوسائل كيميائية أو فيزيائية كالضوء فوق البنفسجي ثم عندما يرجع الجزئ لوضعه الطبيعي فإنه يصدر فوتون أو جسمياً من الضوء، والمهم هو التطبيقات والاستفادة العلمية حيث يتم استخدام الإضاءة الحيوية البكتيرية لقياس جرعة الإشعاع التي سوف

تتمكن من تدمير الأورام السرطانية بشكل فعال وآمن، كما قام بـه بالفعـل د/ جوزيف مانتل في مستشفى ديترويت بالولايات المتحدة الأمريكية.

ثالثاً: تحليه مياه البحر والمحيطات والحصول علـى الميـاه العذبـة لأغـراض الشرب والزراعة خاصة أن بها من الماء المالح 1370مليون كيلو مـتر مكعـب، وما يتبخر يرجعه إليه المطر في توازن رباني عجيب.

وقد كان البحارة الأقدمون يأخذون ماء البحر ثم يبخرونه ويـتم تكثيفـه، وسبيلهم في ذلك الوقود والحطب للحصول على الماء العذب سالكين في ذلـك مسلك الطبيعة، ثم باكتشاف الطاقة الشمـسية وتطويـع الـذرة للاسـتخدامات السلمية أصبح الإنسان يستطيع تحلية مياه البحر بأسعار رخيصة، كما أن هنـاك عدة طرق حيث التبخير ذو الأثر المضاعف أو الممتـد المفعـول (Multiple effect) وهي طريقة بسيطة وسهلة للغاية، حيـث يـتم إدخـال بخـار شـديد الحرارة 120مْ مثلاً في إناء به ماء مالح ثم تخرج هذا البخار بعد أن يكـون قـد سخن الوعاء الأول فيصعد منه بخار وهـو عنـد درجـة 105م ليـساق هـذا إلى الوعاء الثاني الذي به ماء مالح ثـم بـدوره إلى الوعـاء الثالـث والرابـع حيـث الاستفادة من البخار مرة فمرة بخفض الضغط في الأوعية والحصول علـى المـاء العذب، وهناك طريقـة البخـر المفـاجئ، التكثيـف بواسـطة الطاقـة الشمـسية، التحليه بواسطة تثليج مياه البحر كما يفعـل أهـل سـيبيريا، تحليـه الميـاه المالحـة بواسطة اللوحات المسامية والكهربائية وغيرها.

وهذه الطريقة مستخدمة بالفعل في الولايـات المتحـدة الأمريكيـة وفرنـسا والتي تحصل في العام على أكثر من 45 مليون مـتر مكعـب مـن المـاء العـذب، وأيضاً في الكويت التي تمتلك ست محطات تحصل منها علـى حـوالي 50 ألـف متر مكعب ماء عذباً وفي السعودية والبحرين وغيرها من دول العالم المختلفة.

رابعاً: للحياة وحداتها، ووحدة الحياة الخلية والخلية في نسيج، والنسيج في عضو ثم العضو في الكائن الحي، والذي يمثل بدوره وحدة في جماعة أو شعب أو وطن، ولكي ندرك سر الخلية الحية كان لابد أن نعزلها عن المجتمع الذي تعيش فيه وندرس سلوكها، وهذا ما تم مع شعبة الالتئام والتجمع في مستعمرات خاصة، مع فصلها وتمزيقها إلى اثنين ـ أي خليتين مختلفتين ـ مما ساعد العلماء على معرفة سر نشأة الخلية السرطانية وتدميرها للخلية الحية واختراقها من الداخل وإضعاف مقاومتها ثم قتلها والإحلال محلها، وكذلك ندرك لغز تشكيل وتكوين الجنين الذي يأتي من خلية واحدة ملقحة ثم تتشكل حتى توج العلماء بحوثهم في هذا المجال وتوصلوا إلى أسراره وبداياته، وظهر ما يسمى "طفل الأنابيب" كثمرة لتجارب العلماء في هذا المجال، والعلم "علم زراعة الخلايا والأنسجة بعيداً عن الجسم الحي" نتيجة لجهد عالم الفسيولوجيا الأمريكي هـ .ف . ويلسون بجامعة نورث كارولينا الأمريكية، وذلك على مستعمرة إسفنج، ثم بعد ذلك العالم بول جالستوف من معمل بيولوجيا البحار، وتوم همفريز من جامعة شيكاغو حيث مزق الخلايا الأسفنجية فإذا بها لو توفرت لها الظروف والعوامل المناسبة فإنها تحقق رباطات خلوية ولنظمت كل جالية نفسها، ثم لأخذت الخلايا أوضاعها، عندئذ تبدأ في تكون مستعمرة أسفنجية جديدة لا تختلف قليلاً أو كثيراً عن المستعمرة الأم، وقد وجد أن الخلايا المفككة عندما وضعت في ماء بحر خال من الكالسيوم والماغنسيوم فإنها تتآلف أو تترابط، وقد ثبت علمياً أيضاً أن الخلايا السرطانية التي تنشأ داخل خلايا الإنسان قد تتفكك أيضاً إذا لم تجد الوسط الملائم لنموها متمثلاً في الكالسيوم، غير أنها تهاجر إلى موقع آخر بجسم الكائن الحي حيث تكون فيما بينها رباطات خلوية، وهو ما لا يتوفر لخلايا جسم الإنسان، مما

أحدث كشفاً لأسباب مرض السرطان وربما مع بحوث أشمل وأعمق نستطيع القضاء على هذا المرض الخبيث بعد أن أفصح لنا الإسفنج عن بعض أسراره.

خامساً: تتميز الأسماك الكهربائية بوجه عام بتوليد نبضات تيارات كهربية بعضها ضعيف حيث الذبذبات المنخفضة، وأخرى تستطيع توليد جهود كهربائية عالية تتراوح بين 300ـ 800 فولت، وقد اكتشفها الإغريق والرومان قديماً وعالجوا بها مرض النقرس، على أن ذلك لم يدم طويلاً نظراً لأن هذا التيار العالي الذي تولده سمكة الشفتين البحرية لا يتحمله إلا ذوو البنية القوية، ولكن الطب الحديث قد استلهم ذلك وطور أساليب ووسائل علاجية بالصدمة الكهربائية ولكن بطريقة آمنة، وذلك عن طريق جهاز مقلد التيار (Simulator) لعلاج مرض اضطرابات الدورة الدموية والأمراض العضلية والعصبية.

سادساً: سمك القرش ذلك الحيوان البحري والذي ثبت وجود مادة "السكوالين" والتي استخدمها اليابانيون في الحرب العالمية الثانية كزيت لتشحيم طائراتهم التي تطير على ارتفاع عال في درجات حرارة منخفضة، وفي معالجة الحروق، وعلاج فعال لكثير من الأمراض بدءاً من الإمساك إلى علاج أورام المخ بفعالية، فضلاً عن أنها تدخل في صناعة أدوات التجميل. وكذلك اكتشف الباحثون الطبيون أن سمك القرش لا يمرض أبداً ولا يصاب بأي التهاب بالرغم من الجروح الكثيرة التي يتعرض لها، كما أنه محصن وذو مناعة تامة ضد الأورام السرطانية، وذلك لإفراز مضاد حيوي قوي وفعال في كل خلية من خلايا جسمه. وإنه ذو فاعلية مذهلة في القضاء على الميكروبات والفطريات والبكتريا الضارة قضاءً تاماً وفورياً، وأنه قد تم استخراج المادة والبدء في

تجربتها واختيار مدى فاعليتها واستخدامها بالنسبة للإنسان، وذلك للقضاء على الأمراض البشرية، وهو ما أثبتت الأبحاث نجاحه بفاعلية.

وأخيراً فقد عرف العلماء الكثيرة عن البحار والمحيطات وأهميتها وفوائدها ولكن هذا الكثير لا يزال قليلاً لما تطويه الحياة من علوم ﴿وَمَآ أُوتِيتُم مِّنَ ٱلْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا﴾.

لقد استعرضنا إعجاز آيات البحار في القرآن وهتكها لأسرار الغيب وكشفها للمستقبل، في حين أن القرآن قد نزل من أكثر من ألف وأربعمائة سنة إلا أن آياته العظيمة تتضح وتتكشف عظمتها وقوتها يوماً بعد يوم وفي هذا الفصل سيتم بحث علاقة البحار بباقي مظاهر الطبيعة والكون من خلال البحار ومنظومة الحياة حيث نبحث علاقة البحار بباقي مظاهر الطبيعة والكون من خلال البحار ومنظومة الحياة، من خلال الأيات القرآنية العظيمة، حيث أن البحار مشارك أصيل في الحياة، فهو للماء خازن، ولأشعة الشمس لاقط، وللسحاب مكون، وللكربون قانص، وللأسماك مستقر، ولجوف الأرض مبرد، ولقشرتها وقاء، وللسفن طريق، وللتجارة والنقل شريان، وللمعادن والطاقة حامل، وللحياة بأكملها مشارك فعال وأصيل في كل نشاطات الحياة المختلفة، وذلك للوصول إلى كشف التوازن الرباني الدقيق لدوام الحياة على الأرض، وكذلك نثبت ونؤكد على التكاملية في خلق الله - سبحانه وتعالى - من خلال منظومة حياتية متكاملة للكون.

أولاً: الشمس والبحار Sun and Seas

﴿ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ دَآئِبَيْنِ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ﴾ [سورة إبراهيم: 33]، إذن فالشمس مسخرة كمصدر للطاقة لا ينفد وينضب،

فالطاقة التي ترسلها إلى الأرض كافية ووافية، بل وتمثل فيضاً هائلاً من الطاقة لم يستغل بشكل فعال ومؤثر حيث ترسل الشمس 180 ألف تيراوات ـ مليون بليون ـ إشعاع شمس للأرض، بينما تستهلك الأرض 8 تيراوات فقطن وتسقط أشعة الشمس الحرارية على ماء البحار والمحيطات بنسبة 70٪ حيث تمتصها فيحدث التبخر تاركة وراءها كل الشوائب والأملاح والميكروبات حيث يحدث التبخر بمقادير هائلة في المنطقة شبه الاستوائية، نظراً لتركيز حرارة القطبين، كما أن هناك اختلافات البخر جداً في المنطقة الباردة بالقرب من القطبين، كما أن هناك اختلافات قوية في البخر من الشرق إلى الغرب عبر المحيطات ، حيث يكون البخر في الغرب ضعف مثيله في الشرق على نفس خط العرض على سطح المحيط، وذلك بسبب الحركة العرضية للبخر من الشرق إلى الغرب، وتكمن أهمية عملية البخر في أنها تتسبب في سقوط الأمطار المسببة للحياة، إلى جانب أن هذه العلمية تستخدم كميات هائلة من الطاقة في تسخين مياه المحيطات مما يؤدي إلى الاتزان الحراري للمحيطات مع الحافظ على ملوحتها في ذات الوقت، حيث تقوم الأمواج بتقليب الملح في ماء البحر للمحافظة على ملوحته، كما أن تكثيف البخر يعمل على تخفيف الماء وملوحته بالقرب من سطح المحيطات، مما ينتج عن ذلك استبدال الكتلة التي ميلها تدفق بخار الماء، ويستتبع ذلك تولد غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون مسببي الحياة البيولوجية مما يؤدي إلى التوازن الغازي، حيث إن غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء فيا لجو يؤدي على امتصاص الضوء، وأن 60٪ من ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء يبقى كما هو في الجو بنسبة 40٪ تمتص في البحار والمحيطات، وغني عن المعرفة أن في حالة غياب ثاني أكسيد الكربون لأي سبب تزداد حرارة الجو ويتغير مناخ العالم بشكل جذري، لذا يتضح أن الخضرة وثاني أكسيد الكربون يلعبان دوراً هاماً في الحياة البحرية واليابسة من

خلال استخدام ضوء الشمس كمصدر للطاقة اللازمة للتمثيل الضوئي، ومع مرور الوقت بالنسبة للنباتات يتعاظم عنصر الكربون في الجذور والسيقان، والذي هو عنصر الحفاظ على اتزان البيئة الحية سواء على اليابسة أو البحار، بل وعنصر الأساس لاتزان الحياة البشرية غذاء ودفئاً، وهو ما أكدته الحقيقة القرآنية في سورة يس ﴿ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُم مِّنَ ٱلشَّجَرِ ٱلْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَآ أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴾ [آية :80].

مما يؤدي إلى تبادل الطاقة الميكانيكية، ويؤكد لنا الارتباط الحيوي بين الأحوال الجوية والبحار والمحيطات، فتدفق الطاقة الشمسية من المناطق الاستوائية إلى القطبين الشمالي والجنوبي، وهذا لا يحدث إلا في الأجزاء السائلة من الأرض حيث مياه المحيطات وطبقات الجو مع العامل الناقل الوسيط المتمثل في الجو حيث الرياح وعوامل الضغط المخلفة، مما يؤدي إلى تدفئة الجو بتفاعل البحر والهواء، حيث يعمل الجو على نقل طاقة الشمس إلى القطبين بنحو 600 كالورى / جرام بخار ماء، لذا فإن عملية التكثيف تفرج عن هذه الطاقة المبخرة في تعذيب الماء والحفاظ على درجة حرارة الجو، والسؤال الذي يثور ويفرض نفسه بقوة وبطريقة منطقية وبديهية وهو: لماذا تشغل البحار والمحيطات 70٪ من مساحة الأرض وهي مياه مالحة؟ ألم يكن من الأجدى أن تكون مياهاً عذبة تصلح للشرب والزراعة وشتى المنافع بدلاً من هذه المياه المالحة؟

ولكن حكمة ربنا العالية اقتضت ذلك لنحافظ على دورة المياه، وبدونها يأسن هذا الماء العذب ويتغير طعمه ويفسد، بينما مياه البحار هي التي حفظت الماء العذب لانتفاع به، وكونها دائماً مصدراً رئيسياً وخزائن للماء لا تنضب أبداً ما دامت الحياة على الأرض، كما أن الماء المالح يحافظ على توازنه، وذلك

عن طريق الأمواج، والتي تقوم بعملية تقليب وتذويب الأملاح في المياه حتى تظل ذائبة في ماء البحر أو المحيط.

ثانياً: الرياح والبحار Winds and seas

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦ ۚ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴾ [سورة الفرقان].

وفي سورة الروم﴿ وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦٓ أَن يُرْسِلَ ٱلرِّيَاحَ مُبَشِّرَٰتٍ وَلِيُذِيقَكُم مِّن رَّحْمَتِهِۦ وَلِتَجْرِىَ ٱلْفُلْكُ بِأَمْرِهِۦ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾، ولعل آية التحدي المتعلقة بالرياح في سورة الشورى﴿ إِن يَشَأْ يُسْكِنِ ٱلرِّيحَ فَيَظْلَلْنَ رَوَاكِدَ عَلَىٰ ظَهْرِهِۦٓ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴾وغني عن البيان أن الرياح هي التي تسير السفن في البحر أما كيف تهب الرياح ودور البحار في ذلك؟! فهو أن الأرض تدور حول الشمس بحيث تتعرض أجزاؤها لضوء الشمس الواحد بعد الآخر، حيث تقوم طاقة الشمس بتسخين سطح الأرض، والذي بدوره يسخن الهواء فوقه، ثم يرتفع هذا الهواء كسحابة غير مرئية، حيث يصبح ضغط الهواء خفيف الوزن وعندما يرتفع الهواء نتيجة الهواء الدافئ الرطب فوق البحار والمحيطات حيث يأتي هواء آخر بارد ليحل محله، ويصبح الضغط عالياً، إذن فالرياح هي حركة الهواء البارد وهو ينزل ليحل محل الهواء الساخن المرتفع، والذي يبذل طاقة أكبر في الصعود لأعلى حيث تهب الرياح دائماً من مكان الضغط العالي إلى مكان الضغط المنخفض، أما إذا كان الهواء الساخن لا يحمل درجة رطوبة عالية فتكن الرياح جافة وساخنة مصداقاً لقوله تعالى:﴿ وَلَئِنْ أَرْسَلْنَا رِيحًا فَرَأَوْهُ مُصْفَرًّا لَّظَلُّوا۟ مِنۢ بَعْدِهِۦ يَكْفُرُونَ ﴾ [سورة الروم].

فالرياح إذن مشارك أصيل في دورة المياه العذبة أيضاً.

ثالثاً: السحاب والبحار The clouds and seas

أوضحنا العلاقة بين البحار وتكوين الرياح وذلك كمدخل لدراسة نشأة السحاب والذي يتكون نتيجة امتصاص البحار والمحيطات لطاقة الشمس إلى غاز بخار الماء حيث تصعد الرياح إلى أعلى حتى تصل به إلى طبقات الجو العليا حيث الهواء البارد، والذي يجعل جزيئات الماء تتقارب وتتقارب حتى تصير حبيبات من الماء، ثم تتجمع حبيبات الماء حول ذرات الغبار التي تحملها الرياح، وعندما يبرد الهواء أكثر تكبر الحبيبات حتى تصبح سحاباً، مصداقاً لقوله تعالى في سورة الذاريات ﴿ وَالذَّارِيَاتِ ذَرْوًا ۝١ فَالْحَامِلَاتِ وِقْرًا ۝٢ فَالْجَارِيَاتِ يُسْرًا ﴾. حيث أن الرياح تذرو التراب والسحاب الذي يحمل حبيبات الماء ثم السفن التي تجري في البحر بسهولة ويسر مما يؤكد إعجاز الآيات القرآنية وسبقها العلم الحديث في كشف وإيضاح كيفية نشأة وتكوين السحاب، ثم نجد الرياح والتي ترسل السحب لآلاف من الأميال مصداقاً لقوله تعالى في سورة فاطر: ﴿ وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَاهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ النُّشُورُ ﴾.

ولولا بخار الماء لما صعد السحاب عالياً إلى طبقات الجو العليا حيث ما يعرف علمياً الآن "نويات التكاثف" حيث إن الرياح هي التي تغذي السحب المثقلة ببخار الماء حيث يتم تجميع جزيئات بخار الماء حولها فتتكون بذلك قطرات صغيرة الحجم ودقيقة من الماء، أو بلورات الثلج وتكون متماسكة لدرجة أن مجرد نسمة تبقيها على حالها معلقة في الهواء، وإذا غابت نويات التكاثف هذه من سحابة فإنها لا تمطر أبداً رغم وجود بخار الماء بها، لذا فالعلاقة طردية حيث إذا زادت زاد المطر وإذا قلت فإن المطر يقل بالتبعية، ثم تستمر الرياح في تلقيح السحاب بإمداده ببخار الماء ونويات التكاثف لذا كان

النبي صلى الله عليه وسلم يدعو دائماً "اللهم لقاحاً لا عقيماً" وذلك لأن الرياح تلقح السحاب، وكذلك تنقل حبوب اللقاح من زهرة لأخرى، وهو أيضاً ما توضحه الآيات الكريمة في سورة الحجر: ﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾.

وكذلك في سورة الروم: ﴿ اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مَن يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴾.



حيث يكون السحاب كسفاً أي: قطعاً مجزأة، ثم يؤلف الله بينه ليكون سحاباً ركامي يخرج منه الودق، أي: المطر، وهذه السحب الركامية تبدأ على هيئة وحدات تلتحم مع بعضها فيكبر حجمها ويهطل منها المطر، وهي وحدها التي تجود بالبرد وتشحن بالكهرباء، مما ينجم عنه ظاهرة البرق والتي تسبب العمى المؤقت للناظر له عن قرب، ففي سورة الطور ﴿ وَإِن يَرَوْا كِسْفًا مِّنَ السَّمَاءِ سَاقِطًا يَقُولُوا سَحَابٌ مَّرْكُومٌ ﴾.

وكذلك سورة النور ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ﴾.

وقد أوضحت الحقائق العلمية دقة التشبيه القرآني البليغ، حيث تشبيه السحاب الركامي بالجبال، حيث ثبت بالفعل أن هذا السحاب يعلو كالجبال، ويلاحظ ذلك بصورة أوضح لراكب الطائرة وهي تعلو فوق السحب أو تسير بينها، فإذا المشهد مشهد الجبال حقاً بضخامتها ومساقطها وارتفاعاتها وانخفاضاتها، وهو تعبير مصور للحقيقة التي لم يرها الناس إلا بعدما ركبوا الطائرات، كما أن البرد يدفئ الجو، ومرد ذلك أنه يمتلئ الجرام الواحد من الماء بحوالي 80 سعراً حرارياً، وهذه الحرارة تتسبب في رفع درجة حرارة الجو ارتفاعاً قليلاً. ثم هناك العلاقة المباشرة والربط بين الرياح والسحب نجده في سورة البقرة: ﴿ وَتَصْرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ وَٱلسَّحَابِ ٱلْمُسَخَّرِ بَيْنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ لَأٓيَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ .

حيث إنه كما أوضحنا أن الجبهة السطحية للهواء الساخن فوق الهواء البارد فإن كتلة الهواء الساخن تتخلف عن كتلة الهواء البارد، حيث تبذل الجبهة الساخنة طاقة أكبر للصعود لأعلى، وبما أن الهواء الساخن لا يحمل درجة رطوبة عالية لذا فتكون الرياح ساخنة وجافة إعمالاً لقوله تعالى في سورة الروم: ﴿ وَلَئِنْ أَرْسَلْنَا رِيحًا فَرَأَوْهُ مُصْفَرًّا لَّظَلُّوا۟ مِنۢ بَعْدِهِۦ يَكْفُرُونَ ﴾. فتكون هذه الرياح مفسدة للنبات والزرع، أما إذا كانت الرياح الساخنة مرطبة لدرجة معقولة ـ أي مشبعة ببخار الماء لحد معين ـ فإن ذلك يشير إلى احتمال نزول ماء المطر، وأما إذا كانت الكتلة الهوائية مشبعة بحبيبات الماء فتكون أثقل من الهواء فتسقط مطراً.

في سورة الأعراف: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦ ۖ حَتَّىٰٓ إِذَآ أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَٰهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ ٱلْمَآءَ ﴾ .

أو تكون السحابة داكنة وينزل الغيث، قال تعالى في سورة البقرة :﴿ أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ ٱلسَّمَآءِ فِيهِ ظُلُمَٰتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَٰبِعَهُمْ فِىٓ ءَاذَانِهِم مِّنَ ٱلصَّوَٰعِقِ حَذَرَ ٱلْمَوْتِ ۚ وَٱللَّهُ مُحِيطٌۢ بِٱلْكَٰفِرِينَ ﴾.

ثم جاء العلم الحديث ليستطيع إسقاط المطر صناعياً، فاعتقد الغرب أنه قد أحدث معجزة مع أنه يعتمد على مادة أيوديد الفضة Silver Iodide وهو عبارة عن مركب كيميائي أصفر اللون يمكن استخدامه لتحفيز السحب الركامية على الهطول، ويسبب عواصف البرد العاتية قوتها المدمرة عن طريق استخدام المادة لتكسير السحب قبل أن تحدث تلك الأضرار الناتجة عن حبات البرد، والتي تخرب الحقول والمزارع، أي أنهم لا يقوموا بإحداث تغيرات في دورة الحياة أو التحكم فيها، بل إن كان ما فعلوه هو تحفيز السحب بعد تكوينها ـ انتهاء دورة المياه ـ على الهطول أو تخفيف كتلة السحاب ولكن الذي ينزل ماء المطر هو الله ـ سبحانه وتعالى ـ وحده :﴿ وَٱللَّهُ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَحْيَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَآ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ ﴾ [سورة النحل].

حيث يقول الخالق إن نزول المطر مرتبط بأمره ومشيئته الإلهية فقط، لذا يحذر هؤلاء القوم ألا يغتروا في أنفسهم أو ينسبوا فضلاً لا يستحقونه لأنفسهم، فيوجه له القول في القرآن:﴿ قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَآؤُكُمْ غَوْرًا فَمَن يَأْتِيكُم بِمَآءٍ مَّعِينٍ ﴾ [سورة الملك]، وكذلك سورة المؤمنون﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ لَقَٰدِرُونَ ﴾.

رابعاً: الكربون والبحار Carbon and the Seas

أشرنا إلى أهمية عنصر الكربون ومدى تأثيره على الحياة في المحيطات والبحار حيث دورة ذرة الكربون في البحار والمحيطات، والتي تسهم في غذاء

الكائنات الحية البحرية وبخاصة في المياه البـاردة، حـين تـصل ذرة الكربـون إلى السطح الدافئ فتواجه أحد المصيرين النقل التياري البحري إلى المناطق القطبيـة فتبرد وتغوص. أو تكون غذاء للكائنات البحرية وبخاصة الأسماك، وفي المحـيط تتحول جزيئات ثاني كربونات الصوديوم إلى غاز ثاني أكسيد الكربـون، والـتي تذهب عائدة مع التيارات البحرية إلى الميـاه القطبيـة البـاردة، أو يفـر إلى الجـو ليلعب الدور الرئيسي في التمثيل الضوئي للنباتـات، حيـث يحـدث تبـادل ذرة الكربون بين الجو والبحر لاستكمال حلقات الحياة للنباتـات والكائنـات الحيـة كلها، وهو ما توضـحه لنـا الآيـة الكريمـة ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴾. أمـا بالنـسبة لذرات الكربون المشع فتبقى قلقة بين العودة إلى النيتروجين وعنصري الكربون المشع والنيتروجين 14 وحين انبعاث الإلكترون تنتهـي حيـاة الكربـون المـشع فتنضم إلى مثيلاتها من الكربون الثابت والتي لم يمتـصها النبـات، فإنهـا تقـع في البحر فتبقى في حركتها مع سطح الماء المتأين في رحلات بحرية بين المياه الدافئـة والباردة، ممـا يؤكـد علـى أن فهـم دورة الكربـون في المحـيط يـدخل في الميـزان الغازي للمحيطات والجو، بل ومن العوامل المؤثرة في إحداث تغيرات جوهرية في مناخ الكرة الأرضية.

لذا لابد للإنسان من الفهم العميق لكيميائية كربون المحيط وكربون النبات الأخضر، ومعرفة مصير ثاني أكسيد الكربون، والذي يأسر الطاقة بالقرب مـن سطح الأرض، بامتصاصه الإشعاع المنطلق مـن الأرض ويرسـله ثانيـة لاتجـاه سطح الأرض مما يؤكد أهميته للأنظمة البيولوجية وفي تكوين الوقود الحفـري، بل والحياة بوجه عام. ومجمل القول أن غذاءنا ووقودنا يدخل فيه الكربون، مما يؤكـد علـى أنـه مـشارك أصـيل في التـوازن البيئـي والأمـن الغـذائي لجميـع المخلوقات الحية بما فيها الإنسان.

أخيراً: سقوط الأمطار Rainfall

استعرضنا دورة الحياة حيث أشعة الشمس تمتصها البحار والمحيطات والمسطحات المائية، فيحدث البخر فالتكثيف وتكوين السحب ودور الرياح المؤثر في ذلك، ودور الكربون في تبادل الطاقة بالنسبة للهواء، ثم تساق السحب إلى المنطقة التي يريد الخالق ـ سبحانه وتعالى ـ أن يسقطه فيه حيث أخراج النبات والثمرات وإحياء الأرض بعد موتها﴿ وَهُوَ ٱلَّذِيٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّٰتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ ۗ ٱنظُرُوٓا۟ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَيَنْعِهِۦٓ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَأَيَٰتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴾ [سورة الأنعام].

وفي سورة النحل:﴿ هُوَ ٱلَّذِيٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً ۖ لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴾. وفي سورة العنكبوت:﴿ وَلَئِن سَأَلْتَهُم مَّن نَّزَّلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَحْيَا بِهِ ٱلْأَرْضَ مِنۢ بَعْدِ مَوْتِهَا لَيَقُولُنَّ ٱللَّهُ ۚ قُلِ ٱلْحَمْدُ لِلَّهِ ۚ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ ﴾. ثم نجد أن ماء السماء للطهارة ويجوز الوضوء به على المذاهب الأربعة. ففي سورة الأنفال: ﴿ وَيُنَزِّلُ عَلَيْكُم مِّنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً لِّيُطَهِّرَكُم بِهِۦ وَيُذْهِبَ عَنكُمْ رِجْزَ ٱلشَّيْطَٰنِ وَلِيَرْبِطَ عَلَىٰ قُلُوبِكُمْ وَيُثَبِّتَ بِهِ ٱلْأَقْدَامَ ﴾: أو ليكون عيوناً أو ينابيع، في سورة الزمر: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِي ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ﴾.

كما أن للماء قدرة هائلة على النحت وبخاصة للجبال والصخور وإذابتها، لاحتوائه على ثاني أكسيد الكربون ذائباً فيه، ثم لاحتوائه على مواد أخرى وذلك في طريقه للنزول، وبما يكسبه تفاعلات أيونية نشطة كيميائياً مما يجعل جميع العناصر المعروفة على وجه الأرض موجودة وذائبة في مياه البحر، هو سبب تجمع ثروات الخلجان ودلتا ملتقى الأنهار والبحر وكذلك، تسقط معظم الأمطار أيضاً على البحار والمحيطات لتعيد التوازن لها من جديد لذا فهي مصدر مياه الأرض كلها سواء في بحارها أو جوفها أو أنهارها.

وسبحانه عز من قائل﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ صدق الله العظيم.

الطاقة الهائلة بين الماء العذب والماء المالح

Enormous energy between freshwater and salt water

ذُكر البرزخ بين البحر العذب والبحر المالح في القرآن، وقد تبين وجود طاقة هائلة بين هذين البحرين، وهذا يؤكد أهمية الإشارات القرآنية...

يقول تعالى: ﴿ وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾ [النحل: 14]. في هذه الآية حديث عن أهمية البحار وتسخيرها للإنسان مجاناً، وكأن الله تعالى يريد أن ينبهنا إلى الفوائد العظيمة الموجودة في البحار في قوله﴿ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ﴾.

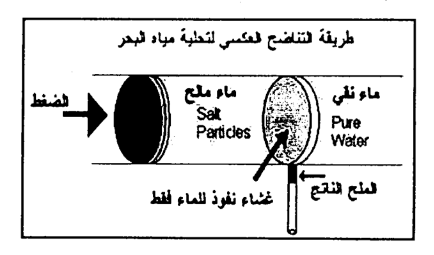
ومن الظواهر التي بدأ الإنسان بملاحظتها اختلاط الماء العذب بالماء المالح عند مناطق المصبات للأنهار في البحار. وقد ظن الإنسان أن العملية هي مجرد اختلاط لا فائدة منه، ولكن القرآن قبل 1400 سنة ذكر هذا التمازج والاختلاط بين البحرين أي النهر العذب والبحر المالح كنعمة من نعم الله، وآية من آياته ينبغي علينا التفكر فيها.

وبالفعل فإن القرآن لم يذكر شيئاً إلا وكانت هنالك فوائد عديدة منه، ومن هذه الفوائد وأغربها أن العلماء اليوم اكتشفوا وجود كميات كبيرة من الطاقة تتحرر أثناء عملية اختلاط الماء العذب في الماء المالح، ولذلك فكروا في الاستفادة من توليد الكهرباء في هذه المنطقة.

تحلية مياه البحر Desalination of sea water

إن الطريقة المتاحة اليوم لتحليه ماء البحر تعتمد على هذه الظاهرة، أي ظاهرة اختلاط الماء العذب بالماء المالح، والتي سخرها لنا الله تعالى لتتمكن من خلالها من تنقية وتحليه ماء البحار، وهذه نعمة عظيمة تستحق أن يذكرها القرآن الكريم: ﴿ وَجَعَلَ بَيْنَ ٱلْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴾ [النمل: 61].

إن عملية تحليه مياه البحر تتم اليوم بطريقة تحليه مياه البحر، من خلال وضع ماء البحر في وحدات خاصة وضغطه بضغوط عالية وجعل هذا الماء المضغوط يمر عبر غشاء نفوذ للماء فقط، أي أنه يسمح بمرور جزيئات الماء العذب الصغيرة نسبياً، ولا يسمح بمرور جزيئات الملح التي هي أكبر بكثير من جزيئات الماء. ويسمي العلماء هذه الطريقة بالتناضح العكسي Reverse Osmosis، واليوم تعتبر هذه الطريقة أساسية في تحلية مياه البحر، حيث إن معظم الدول التي تحلّي ماء البحر تعتمد هذه الطريقة.

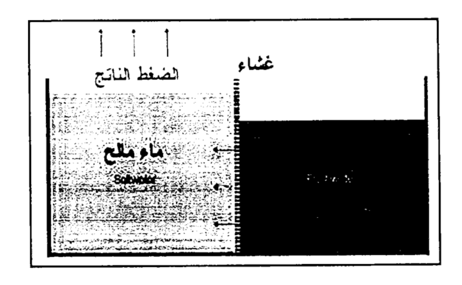


شكل يوضح طريقة لتحليه مياه البحر المالحة، حيث يتم ضغط ماء البحر وإجبارها على المرور من خلال غشاء يسمح للماء فقط بالنفاذ منه، ولا يسمح لجزيئات الملح بذلك.

الطاقة بين البحرين Energy between the two seas

لقد اكتشف العلماء بعد دراسة المنطقة الفاصلة بين النهر والبحر عند منطقة المصب أن ماء النهر العذب عندما يختلط ويمتزج مع ماء البحر المالح فإن كميات كبيرة من الطاقة تنطلق في هذه المنطقة. إن سبب تحرر هذه الطاقة هو الفارق الكبير في درجة الملوحة بين الماء العذب والماء المالح، وهذا الفرق في الكثافة يؤدي إلى اندفاع الماء العذب بشدة داخل الماء المالح.

ولذلك فإن هذا الضغط الكبير المتولد في المنطقة الفاصلة بين الماء العذب والماء المالح، يشكل جداراً منيعاً من القوى التي لا تسمح إلا لجزء من ماء النهر بالعبور إلى البحر، هذا الجدار هو ما سماه القرآن بالحاجز. ولولا هذا الحاجز المنيع لجفّت جميع الأنهار بسبب تدفقها في البحار وعدم وجود ما يمنعها من التدفق بغزارة.



وعاء يحوي على الطرف الأيمن ماء عذباً وعلى الجانب الأيسر ماء مالحاً، وبينهما غشاء يسمح لجزيئات الماء بالمرور ويحجز جزيئات الملح، ونلاحظ تولد قوى ضغط كبيرة على الماء المالح بسبب الاختلاف الكبير في درجة الملوحة بين

الجانبين. نرى في الشكل كيف يمر الماء العذب باتجاه الماء المالح، وهذا يولد ضغطاً على الماء المالح، مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح هذا الماء. ولو عكسنا العملية فإننا نرى العملية العكسية، أي عندما نضغط الماء المالح فإنه يضطر للمرور عبر الغشاء الذي يسمح للماء العذب بالمرور خلاله، ويحتجز الملح، وبالتالي هذا هو مبدأ تحليه ماء البحر.

يبحث العلماء اليوم في هذا الحاجز ويؤكدون بأن العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث في منطقة البرزخ التي تفصل بين النهر والبحر في منطقة المصب، تعتبر معقدة للغاية وصعبة الفهم.

ولكي نفهم شدة هذه القوى المتحررة عندما يلتقي النهر بالبحر، يجب أن نعرف مقدار الملوحة في كل منهما. فكل متر مكعب من ماء البحر يحوي 35 كيلو غرام من الملح، بينما المتر المكعب من ماء النهر يحوي أقل من نصف كيلو غرام من الملح.

ولذلك فإن المنطقة التي تفصل بين البحر المالح والنهر العذب وتسمى منطقة المصب Estuary وهذه المنطقة تمتد لعدة كيلو مترات ولها خصائص تختلف عن خصائص البحر أو النهر.

إشارات قرآنية

هنالك نص قرآني يربط بين البحار والأنهار في إشارة إلى إمكانية الاستفادة من هذه النعم التي سخرها الله لنا، يقول تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴾ [إبراهيم: 32]، وانظر

معي إلى كلمة (سَخَّرَ) والتي تكررت مرتين في هذه الآية للتأكيد على أننا إذا بحثنا فسوف نجد فوائد مجانية لا تُحصى في الأنهار والبحار.

هنالك الكثير من الأبحاث العلمية الجديدة التي يحاول أصحابها الاستفادة من طاقة أمواج البحر، وطاقة المد والجزر في البحر، وكذلك الطاقة الحرارية في أعماق المحيطات، وغير ذلك كثير. ويؤكدون أن البحر يحوي طاقة هائلة ومجانية ونظيفة.

يجري اليوم بعض الباحثين العديد من التجارب والتي تعتمد على مزج الماء العذب بالماء المالح، بهدف استغلال الطاقة المجانية المتحررة أثناء عملية المزج، وهذه الطاقة تنتج بتقدير إلهي، ولكن علماء الغرب يردون هذه الظاهرة إلى الطبيعة، أما القرآن فيؤكد أن الله تعالى هو خالق هذه الظاهرة وهي نعمة من نعمه سبحانه وتعالى: ﴿ ۞ وَهُوَ ٱلَّذِى مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴾ [الفرقان: 53] فسبحان الله!

ولذلك نجد البيان الإلهي يؤكد على تسخير البحر لنا لنستفيد منه، وربما نستغرب إذا علمنا أن من بين معاني كلمة (سَخَّرَ): قدّم خدمات مجانية من دون مقابل، أو كما يقول علماء اللغة: سخره: ذلّله وكلّفه عملاً بلا أجرة! هذا ما يتحدث عنه علماء اليوم عندما يؤكدون أن الطاقة الكهربائية التي يمكن الحصول عليها من البحار والأنهار هي طاقة مجانية لا تكلفنا أي شيء، وكأن هذه البحار مخلوقات مطيعة ذلّلها الله لنا وجعلها تخدمنا دون أن تأخذ شيئاً، ولذلك نجد أن البيان الإلهي يؤكد أن هذه النعم لا تُحصى فهل نشكر الله تعالى القائل: ﴿ وَءَاتَىٰكُم مِّن كُلِّ مَا سَأَلْتُمُوهُ ۚ وَإِن تَعُدُّوا۟ نِعْمَتَ ٱللَّهِ لَا تُحْصُوهَآ ۗ إِنَّ ٱلْإِنسَٰنَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ ﴾ [إبراهيم: 34].

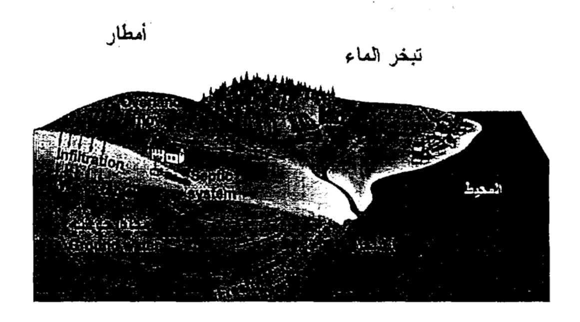
في قولـه تعـالى﴿ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلۡأَنۡهَٰرَ ﴾، وقولـه تعـالى﴿ وَهُوَ ٱلَّذِي سَخَّرَ ٱلۡبَحۡرَ ﴾ إشارة إلى وجود منافع كثيرة ومجانية في الأنهار وفي البحار، وما رأيناه في هذا الكتاب من محاولات للاستفادة من التقاء الأنهار بالبحار، ما هو إلا تطبيق عملي لهذه الآية، حيث يعترف العلماء بوضوح أن البحار والأنهار تحتوي على مصدر غير محدود للطاقة المجانية.

فهل نتذكر نعمة الله علينا ونشكره على هذه النعم ونسبحه؟ يقول تعالى: ﴿ أَمَّن جَعَلَ ٱلۡأَرۡضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَٰلَهَآ أَنۡهَٰرًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَٰسِيَ وَجَعَلَ بَيۡنَ ٱلۡبَحۡرَيۡنِ حَاجِزًاۗ أَءِلَٰهٞ مَّعَ ٱللَّهِۚ بَلۡ أَكۡثَرُهُمۡ لَا يَعۡلَمُونَ ﴾ [النمل: 61].

مياه عذبة في قاع البحر: Fresh water at the bottom of the sea

لقد اكتشف العلماء وجود ينابيع عذبة تتدفق داخل المحيطات والبحار مصدرها المياه الجوفية المختزنة في طبقات الأرض. ويمكن القول بأن عملية امتزاج الماء المالح بالماء العذب لا تقتصر على الأنهار بل هنالك مياه مخزنة تحت الأرض أيضاً تتدفق وتمتزج بمياه البحر، ويحدث اختلاط واضطراب واختلاف في درجات الملوحة والحرارة، وبالتالي فإن التعبير القرآني﴿ مَرَجَ ٱلۡبَحۡرَيۡنِ ﴾ ينطبق على هذه الحالة.

وتبلغ كمية الماء العذب المختزن تحت الأرض كمياه جوفية 4 .23 مليون كيلو متر مكعب، بينما تبلغ كمية الماء الموجودة في جميع الأنهار في العالم 12 .2 ألف كيلو متر مكعب فقط، ويبلغ حجم الماء في البحيرات العذبة 91 ألف كيلو متر مكعب، ويمكن القول بأن حجم الماء المختزن تحت سطح الأرض أكبر من حجم الماء في الأنهار بـ 250 ضعفاً



رسم يوضح دورة امتزاج الماء العذب بالماء المالح، فالأنهار والينابيع والمياه الجوفية تشارك في هذه العملية مع ماء البحر، ولذلك نجد البيان الإلهي يعبر تعبيراً دقيقاً﴿ ۞ وَهُوَ ٱلَّذِى مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ ﴾ ، وفي تفسير ابن كثير كما رأينا فإن البحر العذب هو الأنهار والآبار أو المياه الجوفية والينابيع، وجميع هذه المياه تمتزج وتختلط بماء البحر، فانظر إلى دقة كلام الله تعالى

وجه الإعجاز In Miracles

1- في قوله تعالى ﴿مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ ﴾ حديث عن العمليات الفيزيائية التي تحصل فعلاً في منطقة الالتقاء بين النهر والبحر، وهي عمليات خلط مستمر وذهاب وإياب للماء، وهذا هو تماماً ما تعنيه هذه الكلمة.

2- نلاحظ أن الله تعالى قال: ﴿مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ﴾ ولم يقل (مرج النهر والبحر)،لأن عملية المرج تتم مع الأنهار ومع المياه العذبة المختزنة في الأرض، والتي تتدفق من قاع المحيطات، وهذه المياه هي بحر أيضاً، ولكنه بحر عذب لا نراه، ولكن الله يراه وقد حدثنا عنه قبل علماء أمريكا بقرون كثيرة!

3- إن كلمة (مرج) هي الكلمة الدقيقة للتعبير عن طبيعة ما يجري في منطقة اختلاط الماء العذب بالماء المالح، بينما نجد العلماء يستخدمون عدة كلمات للتعبير عن هذه الظاهرة مثل (خلط، تمازج، حركة، اضطراب، اختلاف...)، وجميع هذه المعاني تحققها الكلمة القرآنية، فسبحان من أنزل هذه الكلمة!

4- في قوله تعالى﴿وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا﴾ حديث عن وجود برزخ، وهو منطقة تفصل بين ماء النهر وماء البحر، وهذه المنطقة أو هذا البرزخ هو ما يسميه العلماء بمنطقة المصب أو Estuary. طبعاً هذه المنطقة تتشكل بسبب القوانين التي أودعها الله في الماء، وتسمى بقوانين ميكانيكا السوائل، أي أن القرآن قد قرر حقيقة علمية قبل أن يكتشفها العلماء بقرون طويلة.

5- في قوله تعالى :﴿وَحِجْرًا مَّحْجُورًا﴾، إشارة إلى أن هذه المنطقة مميزة وذات خصائص محددة تختلف عما يحيط بها من بحر أو نهر، وفيها كائنات محددة تختلف أيضاً عن كائنات البحر وكائنات النهر، وهذه المنطقة لا تسمح للماء المالح أن يطغى على الماء العذب، ولذلك فهي كالحجرة المنيعة والمغلقة، وهذا ما يقوله العلماء اليوم.

6- في قوله تعالى: ﴿هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ﴾ حديث عن الاختلاف الكبير في درجة الملوحة بين ماء النهر وماء البحر، وهذا ما نراه فعلاً، فماء النهر يكاد يخلو من الملح إلا بنسبة ضئيلة جداً، بينما نجد أن المتر المكعب من ماء البحر يحوي 35 كيلو غرام من الملح! ولو أن القرآن وصف ماء النهر بالعذب فقط لكان هنالك خطأ علمي، إذ أن ماء النهر ليس عذباً مئة بالمائة، إنما هنالك بعض الأملاح والمعادن والمواد الأخرى التي تعطي هذا الماء طعماً مستساغاً، ولذلك قال تعالى ﴿هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ﴾ ، الأمر ذاته ينطبق على ماء البحر، فلم يقل القرآن (وهذا ملح)، ولو قال ذلك لكان هنالك خطأ علمي أيضاً، لأن جميع المياه في الأرض تحوي شيئاً من الأملاح بنسبة أو بأخرى. ولذلك قال﴿وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ﴾ كإشارة إلى الملوحة الزائدة، وهذا التعبير دقيق من الناحية العلمية.

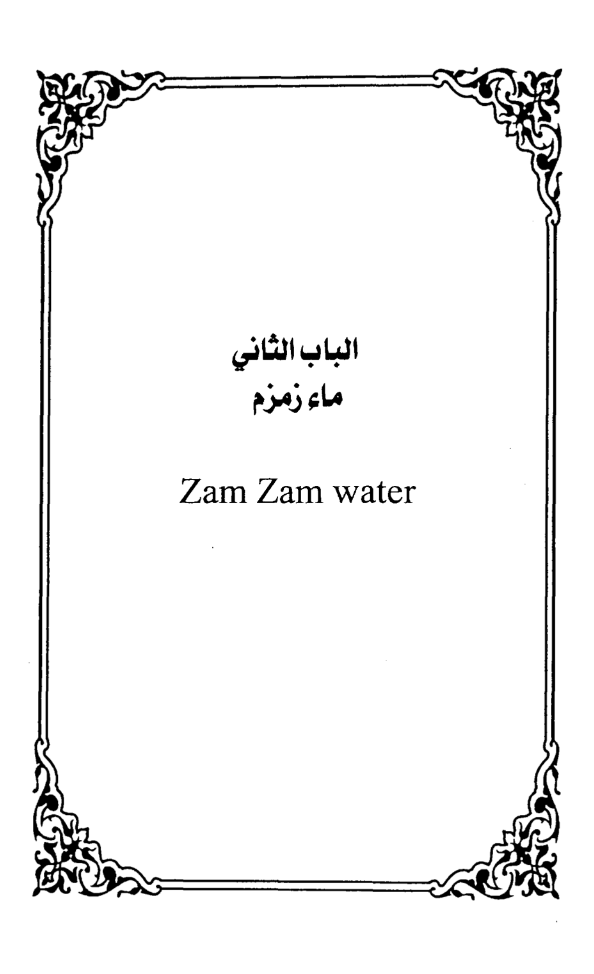
7- تعتبر منطقة المصبات من أكثر المناطق حساسية وذات أهمية بيئية كبيرة، وهي لذلك تستحق الذكر كنعمة من نعم الله علينا، حتى إن الكثير من الحضارات ازدهرت في مناطق المصبات، مثل دلتا النيل، والمنطقة بين نهر دجلة والفرات، ونهر التايمز في مدينة لندن، ونهر هيدسون في مدينة نيويورك. وإن القرآن عندما يتحدث عن هذه المنطقة إنما يؤكد أهميتها وتميزها، مع العلم أن هذه المعلومات لم تكن متوافرة لإنسان يعيش في صحراء لا أنهار فيها ولا بحار، ومن غير الممكن لبشر أن يتحدث عن هذه المناطق بدقة مذهلة لو لم يكن رسولاً من عند الله تعالى!

الماء في السنة Water in the Sunnah

نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم عن منع الماء حتى لا يؤدي هذا المنع إلى الإضرار بأي كائن حي كما جعل الرسول صلى الله عليه وسلم صدقة الماء من موجبات الجنة، فعن كدير الضبي قال جاء رجل إلي النبي صلى الله عليه وسلم فقال:أخبرني بعمل يدخلني الجنة قال قل العدل وقدم الفضل) قال :أرايت إن لم أفعل؟ قال: هل لك إبل؟ قال:نعم.. قال انظر بعيرا من إبلك وسقاء يسقى عليه الماء ،وانظر أهل بيت لا يجدون الماء إلا غبا، فلعله أن لا ينفق بعيرك، ولا ينخرق سقاؤك حتى تجب لك الجنة)

كما دعت السنة النبوية إلى حماية الماء والحفاظ علية وعدم الإسراف فيه،فعن ابن عمر قال (رأى رسول الله صلى الله علية وسلم رجلا يتوضأ فقال: لا تسرف،لا تسرف) وعن عبد الله بن عمر أن (رسول الله صلى الله علية وسلم مر بسعد وهو يتوضأ، فقال: (ما هذا السرف قال أفي الوضوء إسراف؟ قال : نعم وإن كنت على نهر جار)

هذه دعوة عامة لكل البشر بعدم الإسراف في استخدام الماء وضرورة المحافظة علية خصوصا في الوقت الحالي من ندرة المياه مع تزايد السكان من البشر.



الباب الثاني
ماء زمزم

Zam Zam water

الباب الثاني

ماء زمزم

Zam Zam water

سيد المياه وأشرفها وأجلها قدرا وأحبها إلى النفوس وأغلاها ثمنا وأنفسها عند الناس وهو هزمه جبريل وسقيا الله إسماعيل. وثبت في "الصحيح" عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال لأبي ذر وقد أقام بين الكعبة وأستارها أربعين ما بين يوم وليلة ليس له طعام غيره فقال النبي صلى الله عليه وسلم إنها طعام طعم وزاد غير مسلم بإسناده وشفاء سقم تحسين المصنف لحديث ماء زمزم لما شرب له.

وفي "سنن ابن ماجه" من حديث جابر بن عبد الله عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال (ماء زمزم لما شرب له).

ماء زمزم هو من أقدس المياه عند المسلمين، وليس هناك شراب على وجه الأرض يفوق مكانة ماء زمزم عندهم. ويحملون لهذا الماء ذي الطعم الفريد، قدسية خاصة، ويؤمنون بأنه مكنوز بأسرار لا قبل للعقل البشري في استيعابها، أو لا يعرفون تفسيرا لتغير خواصه ومنافعه وفق حالة شاربه ورغبته. وهو في لغة "العارفين" بريد الأمنيات المحققة، ولا يخالط قلوبهم ذرة شك في أن زمزم لما شرب له، وبأنه كفيل بتحقيق أمنيات شاربه مهما كانت، شرط أن يكون مؤمنا صادق الإيمان والنية، غير مكذب لخاصيته ولا يفعل ذلك كنوع من التجربة. وعند هؤلاء "العارفين" أيضا أن الله مع المتوكلين وهو يفضح المجربين، فشرب زمزم عندهم للخائف أمان، وللمريض شفاء، وللجائع طعام، ولا يخالط شاربه، لإيمانه القاطع بأسراره، أي عجب أو استنكار فيما لو تغير حاله من

محض ماء، إلى شراب من سويق أو لبن أو عسل مصفي، للمنقطعين والعاكفين في البيت العتيق. والمرويات حول هذه الغرائب كثيرة، ناءت بحملها بطون الكتب الدينية وأسفار التاريخ والسير.

ما يزيد هذا البئر شرفا عند المسلمين أنه حفر بجناح جبريل، وساقت الملائكة مياهه من أنهار الجنة غيثا للسيدة هاجر وأبنها الرضيع إسماعيل (عليهما السلام)، وسقيا لضيوف الرحمن، وليكون آية للناس على مر العصور والأزمان.

في منبعه الأساسي سر غامض يعتبره علماء الجيولوجيا كنزا كبيرا ربما يستحيل كشف رموزه إلى أن تقوم الساعة. ما من ماء يصل إلى هذا النبع حتى يكتسب خواص ماء زمزم، نقاءه وطهارته. هذه النتيجة ليست نظرية أو غيبية أو منقولة من بطون الكتب القديمة، لكنها خلاصة أبحاث علمية شملت البئر وماءه ودرجة نقائه، وشملت مياه آبار أخرى قريبة جدا منه، وجد أنها لا تتمتع بنفس الخواص.

يفيض الماء منه منذ آلاف السنين دون أن يجف البئر أو ينقص حجم المياه فيه، وكانت مفاجأة مدهشة للعلماء أثناء توسعة الحرم المكي وتشغيل مضخات ضخمة لشفط المياه من بئر زمزم حتي يمكن وضع الأساسات، أن غزارة المياه المسحوبة قابلها فيضان مستمر في الماء، يفور ويفور كأنه أمواج البحر. فإذا كان العلم يقول هذا ويتعجب منه، فإن بعض المنقطعين للعبادة في الحرم المكي والعاكفين يروون أسرارا لا يجدون لها تفسيرا، فيكتفون باعتبارها من الغيبيات التي توجب الاستنكار أو الدهشة، فماء زمزم الذي يشربونه في انقطاعهم للعبادة تتغير خواصه فيصبح كأنه لبن أو عسل مصفى.

نبع باق إلى يوم القيامة Spring to Remain on the Day of Resurrection

وتروي كتب التاريخ الإسلامي أن ماء زمزم نبع باق لا ينقطع إلى يوم القيامة، وأن كل المياه تغور قبل يوم القيامة إلا ماء زمزم، وروي عن الضحاك بن مزاحم أنه قال: إن الله عز وجل يرفع المياه العذبة قبل يوم القيامة، وتغور المياه غير ماء زمزم، وروي عن ابن عباس أنه قال: صلوا في مصلى الأخيار واشربوا من شراب الأبرار، قيل لابن عباس: ما مصلى الأخيار؟ قال: تحت الميزاب (ميزاب الكعبة)، قيل: وما شراب الأبرار؟ قال: ماء زمزم.

المصدر الرئيسي تحت الحجر الأسود

The main source under the Black Stone

ولماء زمزم أسماء تزيد عن (60) أسما أشهرها زمزم، زمزم بفتح الزاي وسكون الميم وتكرارهما قيل سميت زمزم لكثرة مائها، وقيل إن هاجر قالت عندما أنفجر ماء زمزم: زم زم، بضيعة الأمر أي أثم وزد كما قيل أيضاً، إنها سميت بذلك لأن الفرس في زمن الأول كانت تأتي زمزم فتزمزم عنده وقد تعددت أسماء زمزم وهو ما يدل على علو الشأن: روي الفاكهي عن أشياخ مكة فقال: إن لها أسماء كثيرة فمن أسمائها:

زمزم: لصوت الماء فيها أو لكثرة مائها، يُقال ماء زمزم أي كثير، أو لزمزمة جبريل وكلامه ظبية: بالظاء المعجمية والباء الموحدة على مثل واحدة الظبيات وسُميت بها تشبيهاً لها بالظبية وهي الخريطة لجمعها ما فيها - طيبة: سميت به لأنه للطيبين والطيبات من ولد إبراهيم وإسماعيل عليه السلام - بره وعصمه: لأنها للأبرار وغاضت عن الفجار - مضنونه: لأنها ضُن بها على غير المؤمنين فلا يضلع منها منافق - قاله: وهب بن منبه - شبعه للعيال: لأن

أهل العيال في الجاهلية كانوا يغدون بها عيالهم فينيخون عليها فتكون صبحاً له - عونه: سُميت به لكونهم كانوا يجدونها عوناً على عيالهم - سُقيا الله إسماعيل: لكون مكة لم يكن بها ماء ليسن فسقاه الله بها - بركه: بفتح الراء وما قبلها- سيده: لأنها سيدة جميع المياه - نافعة: لنفعها للمؤمنين بشرى - معذبة: بسكون العين وكسر ما بعدها من العذوبة والمؤمن إذا تضلع منها يستعذبها يستحليها كأنها حليب على مما هو ظاهر - طاهرة: لعدم وضعها في جوف غير المؤمن وعدم وصولها في أيدي الكفرة، أو لأن الله طهرها - حرميه: لوجودها بالحرم - مروية: لأنها تسري في جميع أعضاء البدن فيتغذى منها كما يتغذى من الطعام - سالمة: لأنها لا تقبل الغش - ميمونة: من الميمنة وهي البركة والسنة - مباركة: لأن ماءها لا ينفذ أبداً لو اجتمع عليه الثقلان ولم ينزح - كافية: لأنها تكفي عن الطعام وغيره - عافية: لأن من شرب منها لا يهزل طعام طعم: لقول رسول الله (صلى الله عليه وسلم) في حديث إسلام أبي ذر أنها مباركة، أنها طعام طعم. (رواه مسلم وأبو داود) - مؤنسة: لأنس أهل الحرم بها - شفاء سقم: لأن الإنسان إذا أصيب بمرض بمكة المكرمة فدواءه ماء زمزم مع نيته الصالحة ويقول الفاكهي أيضاً: أعطاني أحمد بن محمد بن إبراهيم كتاباً ذكر أنه عن أشياخه من أهل مكة فكتبته من كتابه، فقالوا: هذه تسمية أسماء زمزم. هي زمزم، وهي: هزمه جبريل علية السلام، وهي بركه وسيدة، ونافعة ومضنونه، وعونه، وبشرى، وصافية وبره وعصمة، وسالمة، ومقداه، وحرميه، ومروية، ومؤنسة، وطعام طعم، وشفاء سقم وسقيا الحاج، وشراب الأبرار، وطيبة، وبركة، وعافية.

وتمت عدة دراسات علمية بهدف معرفة مصادرها من المياه. وخلصت هذه الدراسات أن بئر زمزم تستقبل مياهها من صخور قاعيه تكونت من

العصور القديمة، وذلك عبر ثلاث تصدعات صخرية تمتد من الكعبة المشرفة والصفا والمروة وتلتقي في البئر.

أيضا ينقل عمر المضواحي (كاتب السعودي) عن المهندس فخري بخش مدير مبيعات مياه (أفيان) الفرنسية في شركة البحراوي السعودية قوله: إن شركة فرنسية اخترعت جهاز دقيق للغاية في تحليل تركيب المياه، وجاءت إلى السعودية لتسويقه وقام ممثل الشركة بعرض إمكانيات الجهاز الحديث أمام مندوبي وكلاء المياه المحلاة والمعدنية المستوردة إلى السوق المحلي تبين فيه أن ماء زمزم كان أنقى المياه التي تم اختبارها في هذا الجهاز. ويصف المهندس يحي كوشك وهو يحمل شهادة الدكتوراه في هندسة البيئة من جامعة واشنطن الأمريكية العام 1971م مصادر مياه بئر زمزم وفق التحديد الذي قام به مع الفريق العلمي الذي رأسه عام 1400 هـ ونشر نتائجه في كتابه (زمزم) بقوله: المصدر الرئيسي فتحة تحت الحجر الأسود مباشرة وطولها 45 سم، وارتفاعها 30 سم، ويتدفق منها القدر الأكبر من المياه. والمصدر الثاني فتحة كبيرة باتجاه المكبرية (مبنى مخصص لرفع الأذان والإقامة مطل على الطواف)، وبطول 70 سم، ومقسومة من الداخل إلى فتحتين، وارتفاعها 30 سم، وهناك فتحات صغيرة بين أحجار البناء في البئر تخرج منها المياه، خمس منها في المسافة التي بين الفتحتين الأساسيتين وقدرها متر واحد. كما توجد 21 فتحة أخرى تبدأ من جوار الفتحة الأساسية الأولى، وباتجاه جبل أبي قبيس من الصفا و الأخرى من اتجاه المروة. ويبلغ عمق البئر 30 مترا على جزاين، الجزء الأول مبني عمقه 12. 80 مترا عن فتحة البئر، والثاني جزء منقور في صخر الجبل وطوله 17. 20 متر، ويبلغ 8عمق مستوى الماء عن فتحة البئر حوالي أربعة أمتار،

وعمق العيون التي تغذي البئر عن فتحة البئر 13 مترا ومن العيون إلى قعر البئر 17 متراً.

الاستشفاء بماء زمزم Zamzam water treatment

ويجيب الشيخ الدكتور عبدا لله بن بيه وزير العدل الموريتاني الأسبق عن جواز استشفاء غير المسلمين بماء زمزم بقوله: لا أعرف في هذا نصا، لكن الظاهر لي إذا كان المسلم يعالج غيره، فيمكنه أن يعالجه بماء زمزم حتى يظهر كرامة هذا الماء لغير المسلم، وحتى يكون من باب الدعوة له في دخول الإسلام. وأستدل الشيخ العلامة بقصة تصدي بعض الصحابة (رضي الله عنهم) لعلاج رجل كافر كان لدبغا، فعالجوه بقراءة الفاتحة عليه، وأقرهم الرسول صلى الله عليه وسلم على ذلك كما ورد في الحديث الشريف، وروى المؤرخ الفاكهي في كتابه (أخبار مكة) قصصا تشير إلى حب علماء أهل الكتاب لماء زمزم. ونقل عن أبي حصين عن مجاهد بن جبر التابعي المكي، شيخ القراء والمفسرين قوله: كنا نسير في أرض الروم، فآوانا الليل إلى راهب، فقال هل فيكم من أهل مكة أحد؟ قلت: نعم، قال: كم بين زمزم والحجر الأسود؟. قلت: لا أدري، إلا أن أحزره، قال: لكني أدري، إنها تجري من تحت الحجر، ولأن يكون عندي منها ملء طست، أحب إلي من أن يكون عندي ملأه ذهباً. وروى الشيخ سائد بكداش مصنف كتاب (فضل ماء زمزم) عن محمد بن حرب أنه قال: إنه أسر في بلاد الروم، وأنه صار إلى الملك، فقال له: من أي بلد أنت؟. قال من أهل مكة، فقال: هل تعرف بمكة هزمه جبريل؟ قال: نعم، قال: فهل تعرف بره؟ قال: نعم، قال: فهل لها اسم غير هذا؟ قال: نعم، هي اليوم تعرف بزمزم. قال: فذكر من بركتها، ثم قال: أما إنك إن قلت هذا، إنا نجد في كتبنا: أنه لا يحثوا رجل على رأسه منها ثلاث حاثيات فأصابته ذلة أبداً.

مكنوز أسرار لا تستوعبه العقول

Hoarded secrets are not absorbed by the mind

ويقول الكاتب السعودي عمر المضواحي المهتم بالكتابة عن الأماكن المقدسة إن هذا البئر هو أقدس آبار المياه عند المسلمين، وليس هناك شراب على وجه الأرض يفوق مكانة ماء زمزم عندهم، وما يزيد هذا البئر شرفا عند المسلمين أنه حفر بجناح جبريل، وساقت الملائكة مياهه من أنهار الجنة غيثا للسيدة هاجر وأبنها الرضيع إسماعيل (عليهما السلام)، وسقيا لضيوف الرحمن، وليكون آية للناس على مر العصور والأزمان. وقد كانت رئاسة شؤون الحرمين الشريفين، وهي الجهة التي تتولى مسؤولية العناية بالمسجد الحرام بمكة والمسجد النبوي الشريف بالمدينة، قد أكملت مشروع توسعة صحن الطواف المحيط بالكعبة المشرفة، ليستوعب الآن نحو ثلاثة أضعاف عدد الطائفين عما كان في السابق، وقامت بردم مدخل البئر السابق في الجنوب الشرقي من واجهة الكعبة المشرفة، وتسقيف سطحه المفتوح ليدمج مع صحن الطواف. ونقل المدخل إلى خارج الحرم من جهة الصفا في المسعى باتجاه جبل أبي قبيس، ويهدف المشروع لمواجهة كثافة أعداد الحجاج والمعتمرين بعد موافقة الحكومة السعودية على فتح باب العمرة واستقبال نحو 10 ملايين معتمر طوال تسعة أشهر من السنة. ويستطرد المضواحي أن بئر زمزم هو بئر الماء الوحيد الذي تشرف عليه وزارة للبترول في العالم، وهو البئر رقم (1) في سلم اهتمام ملوك آل سعود، وبموجب إرادة سامية تشرف وزارة البترول والثروة المعدنية في الحكومة السعودية على بئر زمزم باعتباره ثروة قومية ودينية في البلاد. ويصف الدكتور المهندس يحيى حمزة كوشك في حديث مع عمر المضواحي نشره في جريدة الشرق الأوسط عام 2004 م المشروع الجديد بأنه

حل جيد من ناحية توسعة المطاف لكنه يؤيد مشاهدة الناس لبئر زمزم وبأي وسيلة كانت. وقال: كانت هناك فكرة لتسقيف سطح البئر بالزجاج الشفاف، لكن المشكلة أنه سيكون عائقا جديدا نتيجة تجمهر الناس عليه لرؤية البئر مما سيتسبب في مضايقة الطائفين، كما هو الحال الآن، أمام وخلف مقام إبراهيم وخط بداية الطواف الجديد.

البئر تحت صحن الطواف Well under the bowl tawaaf

ويؤكد الكوشك وهو أول خبير سعودي في المياه والذي أشرف على دراسة تاريخية لبئر زمزم في العام 1401هـ أنه: لم تخرج بئر زمزم من ساحة الحرم. وهو موجود في مكانه تحت مستوى صحن الطواف منذ توسعة خادم الحرمين الشريفين للمسجد الحرام. وهو محاط بسياج من ألواح الزجاج السميك ليتمكن الناس من مشاهدته قبل المشروع الجديد بهدف منع الروائح النافذة التي كانت تنتج من اغتسال بعض الحجاج والمعتمرين والمصلين، والذين كانوا يستخدمون ماء زمزم بشكل سيئ. وقديما كان على البئر بناء تعلوه قبة مساحته 8 .88 متر مربع يحتوى على غرف مستودعات ومستبرد لدوارق ماء زمزم تم هدمه ما بين عام 1381ـ 1388هـ لتوسعة المطاف. وتم عمل بدروم مكيف أسفل المطاف بمدخل منفصل للرجال والنساء. ويمكن رؤية البئر من خلف حاجز زجاجي شفاف، كما استبدلت أيضا طريقة الشرب القديمة التي كانت تعتمد على جلب الماء بالدلاء من جوف البئر إلى اعتماد أنظمة حديثة توفر ماء زمزم عبر نظم سقاية حديثة لتوفيره مفلترا وباردا ومعالجا بالأشعة فوق البنفسجية ليكون بأفضل المستويات الصحية.

نقود وأباريق شاي في قاع البئر

Money and jugs of tea at the bottom of the well

ويتذكر الكوشك في حديثه المشار إليه، أنه تم إحاطة البئر بالزجاج لمنع الناس من إلقاء أشياء ومتعلقات وسط البئر طلبا للبركة وغيرها. يقول: "وجدنا أثناء عمليات تنظيف البئر نقود معدنية وأباريق شاي، وقرون عظمية تحمل نقوشا وأعمالا سحرية، وكان من بين ما وجدنا في البئر قطعة من الرخام كتب عليها المجاهد الليبي عمر المختار (رب حقق ما في نفسي!)". يضيف الكوشك عن المشروع الجديد: "تم عمل نفق أرضي من خارج الحرم للوصول إلى البئر وهو خاص بعمليات الصيانة فقط. وكان هناك رأيين حول استخدامات هذا النفق. الأول أن يتاح للراغبين في رؤية البئر الدخول منه من دون السماح بالاغتسال فيه. والرأي الآخر أستبعد ذلك لعدة عوامل منها أن مسافة النفق طويلة (نحو نصف ميل)، ومساحته ضيقة، ويحتاج إلى أنظمة تهوية وإنارة وإجراءات أمنية".

الماء فاض خلال 11 دقيقة فقط Water burst through 11 minutes

ويقول عند حديثه عن ضخ مياه زمزم: "بعد أن وضعت أربع مضخات قوية جدا كانت تعمل على مدار 24 ساعة، وبمعدل ضخ وصل إلى 8000 لتر في الدقيقة. كان منسوب المياه من الفوهة 23 .3 مترا، وكانت القراءة تتم كل نصف دقيقة، حتى وصل منسوب المياه في داخل البئر إلى 72 .12 مترا، ثم وصل إلى 39 .13 مترا، وفي هذا العمق توقف هبوط الماء في البئر. ولما تم توقيف المضخات بدأ الماء يرتفع حتى وصل إلى 9 .3 مترا خلال إحدى عشرة دقيقة"، وسجل مشاهداته بقوله: "لن أنسى ما حييت هذا المنظر الرهيب، كانت

المياه تتدفق من هذه المصادر بكميات لم يكن يتخيلها أحد، وكان صوت المياه وهي تتدفق بقوة يصم الآذان". وينفى الكوشك وهو مدير عام سابق لمصلحة المياه بالمنطقة الغربية أن تكون لعمليات حفر الأنفاق في الجبال وحفريات الأساسات العميقة للأبراج السكنية المحيطة بالحرم أي تأثير في التركيب الجيولوجي لمسار مياه زمزم أو اختلاطها بمصادر أخرى سواء من الآبار أو غيرها، وقال: هذا لم يحدث أبدا. وشرح مزيدا للتوضيح: "وفقا للدراسات التي قمنا بها وجدنا أنه عندما تهطل الأمطار على مكة المكرمة ويسيل وادي إبراهيم يزداد منسوب مياه زمزم زيادة طفيفة في البئر. ولكن عندما تهطل الأمطار على المناطق المحيطة بمكة كالطائف وغيرها تزداد المياه زيادة عظيمة في بئر زمزم، ومعنى هذا أن المصدر الأساسي للبئر هو الجبال المحيطة بمكة والتصدعات الصخرية الموجودة فيها. وفي كتاب (زمزم) توجد صورة أخذت عبر الستالايت مرفقة بتحليل يبين أن كل هذه التصدعات الصخرية متجهة إلى بئر زمزم".

السر يكمن في النبع الأساسي للبئر

The secret lies in the spring of the wells

أضاف: "اعتقد أن السر يكمن في النبع الأساسي للبئر. فأي مياه تنبع من هذا المكان تكتسب خاصية ماء زمزم. والغريب في الموضوع أن هناك بئر آخر في الحرم اسمه بئر "الداؤدية" وكان موجودا عند باب إبراهيم ويبعد في حدود 120 مترا عن بئر زمزم، لكن نتائج تحليل مياهه تختلف تماما عن تركيبة ماء زمزم وهي النتيجة ذاتها التي توصلت إليها عند تحليل مياه عين زبيدة أيضا". يقول المضواحي: من لطائف ما يشاع بين المسلمين في حياتهم الاجتماعية أن يدعو الساقي لشارب الماء بأن يمد الله في عمره ليشرب من ماء زمزم. تماما كما

يتمنون لبعضهم البعض بعد فراغهم من الصلوات بقولهم (حرما) فيجيب الآخر (جمعا إن شاء الله!). ومنذ القدم كان المكيون يستقبلون ضيوفهم بماء زمزم إظهارا لتكريمهم والاحتفاء بهم. وهم يتفننون بتقديمه باردا من دوارق طينية نظيفة مبخرة باللبان (المستكه) لإكسابه نكهة خاصة محببة للشارب منه. ولا تزال هذه العادة باقية حتى الآن، لكنهم لا يقدمون في شهر رمضان على موائد الإفطار غير ماء زمزم إلى جانب حبات من رطب التمر. ويحرصون على (تحنيك) مواليدهم حال ولادتهم بماء زمزم وبشق تمرة إقتداء بالنبي صلى الله عليه وسلم مع السبطين الحسن والحسين رضي الله عنهما. كما يحرص المكيون على جعل ماء زمزم آخر ما يغسل به موتاهم قبل دفنهم رجاء بركته وحسن عائده، ومن الطريف أن الأمهات في مكة يحرصون على شرب أبنائهم الطلاب ماء زمزم قبيل توجههم إلى الاختبارات الدراسية رجاء أن لا ينسوا ما حفظوه من دروس للإجابة عليها في ورقة الاختبار. ويألف كل من قدم إلى المسجد الحرام رؤية معظم الحجاج والمعتمرين القادمين من الخارج على غسل قطع طويلة من قماش قطن أبيض اللون وغمرها بماء زمزم، ومن ثم تجفيفها في أروقة الحرم ليحفظوها بعد ذلك لاستخدامها تبركا كأكفان لهم ولموتاهم في بلادهم. كما أنه يندر أن يقفل حاج أو معتمر في رحلة العودة إلى بلده دون أن يتزود بكميات منه يتحف بها أهله ومقربيه على سبيل الإهداء والتبرك بها. ويحرص شيوخ الرقى الشرعية على التزود بكميات كبيرة من ماء زمزم ليتولوا قراءة القرآن عليه وتقديمه لقاصديهم من المرضى ومن مسهم الجن لشرب مقدار يحددونه لإتمام العلاج بالرقية.

حضور غامض لزمزم في قصص الغيبيات

The presence of the mysterious stories of superstition in the Zam- Zam

ومن العجيب أن المتفحص لقصص (الغيبيات) في الإسلام، يجد حضورا غامضا لماء زمزم خلف معظم الحالات، ودائما ما يرتبط حضور زمزم بدور فريد وفعال في كل حالة. فبهذا الماء المقدس غسل قلب النبي محمد (صلى الله عليه وسلم) مرارا، ودائما في طست من الذهب وبيد جبريل عليه السلام، توطئة لبعثته صلى الله عليه وسلم ثلاث مرات، وتهيئة لمعراجه في طريقه للسماء مرة واحدة. ويقول الدكتور المهندس "سامي عنقاوي" رئيس مركز أبحاث الحج لـ"لعربية نت": عندما كنا نحفر في زمزم عند التوسعة الجديدة للحرم كنا كلما أخذنا من ماء زمزم زادنا عطاء، فقمنا بتشغيل عدد من المضخات لكي نرفع الماء حتى يتيسر لنا وضع الأسس، وكلما نشفط المياه التي وصلت إلى واحد وعشرين ألف لتر في الدقيقة تضخ مرة أخرى.

الأبحاث العلمية أكدت خلوه تماما من الجراثيم

The scientific research completely free of bacteria

وأضاف: قمنا بدراسة لماء زمزم من منبعه لنرى هل فيه جراثيم، فوجدنا أنه لا يوجد فيه جرثومة واحدة.. فهو نقي طاهر ليس فيه أدنى شيء، لكن قد يحدث نوع من التلوث بعد ذلك في استعمال الآنية أو أنابيب المياه أو الدلو فيأتي التلوث من غيره. ومن خصوصية ماء زمزم أيضا أنك تجده دائما فهو يعطي ويفيض منذ آلاف السنين إلى اليوم.

سقاية العباس بن عبد المطلب

تاريخ بئر زمزم وسقاية العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه

هذه نبذة مختصرة لبحث مطول عن تاريخ بئر زمزم وسقاية عم رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه لمعرفة تاريخهما وأصحابها الحقيقيون وكذلك القائمون على خدمتها وخدمة الحجاج وغيرهم إلى وقتنا الحاضر، وإيضاح الكثير من المعلومات الخاصة ببئر زمزم والسقاية الخافية على الكثير من الناس من الناحية التاريخية وأما فضائل ماء زمزم ووصف البئر والسقاية فلن نتعرض لها في هذا البحث وقد كتب بعض الكتاب عنها .

وكما نعرف أن بئر زمزم أول ما ظهرت من تحت قدم أبينا إسماعيل بن خليل الرحمن نبي الله إبراهيم عليه السلام وعلى رسولنا الكريم صلى الله عليه وآله وسلم على اختلاف الروايات وكيف أن أبينا إسماعيل قد حافظ عليها هو وأبنائه إلى أن دفنت وما دفن فيها، ولا مجال لذكر القصة هنا الان، إلى إن أتى زمن جدنا عبد المطلب بن هاشم وقد شح الماء في مكة وكذلك الرؤيا التي رآها وقد حدد فيها موقع بئر زمزم وقصة حفرها ومنازعة قريش له فيها وكيف انتصر عليهم برغم انه في ذلك الوقت لم يكن له سوى ابن واحد يعمل معه وهو الحارث بن عبد المطلب وتلك الحادثة التي جعلته يقول لان رزقني الله بعشرة من الولد لأذبح احدهم وقد رزقه الله بهم وقصة إبراره بقسمه ذكرت في كتب التاريخ والسير إلى إن أنجا الله والد نبينا وحبيبنا محمد بن عبدا لله بن عبد المطلب صلى الله عليه وآله وسلم من الذبح وفدي بمائه من الإبل.

وأستمر بئر زمزم و السقيا منها للحجاج وغيرهم لعبد المطلب بن هاشم إلى إن انتقلت ووصلت إلى ابنه العباس رضي الله عنه في الجاهلية و استمرت معه في الإسلام وهي من مكارم قريش الأساسية في الجاهلية ونستطيع إن نذكر مكارم قريش في الجاهلية وتوزيعها على بطون قريش ومن القائمين عليها وهي:-

- عمارة المسجد الحرام:- فكانت للعباس بن عبد المطلب رضي الله عنه.
- بئر زمزم والسقاية:- فكانت للعباس بن عبد المطلب رضي الله عنه.
- راية الحرب وتدعى العُقاب:- وكانت عند أبي سفيان راية الرئيس.
- الرفادة:- وكانت الرِّفادة إلى الحارث بن عامر من نوفل.
- المشورة:- وكانت المشورة إلى يزيد بن زمعة بن الأسود بن المطلب بن أسد.
- والسيدانة:- الخزانة مع الحجابة واللواء، وكانت سِدانة البيت واللواء إلى عثمان بن طلحة بن عبد العزى.
- والأشناق:- الديات. وكانت الأشناق إلى أبي بكر الصديق.
- السفارة:- وكانت السفارة في الجاهلية لعمر بن الخطاب رضي الله عنه.
- القبة والأعنة:- وكانت إلى خالد بن الوليد رضي الله عنه.
- الأيسار وهي الأزلام:- وكانت إلى صفوان بن أمية.
- الحكومة والأموال:- وكانت إلى الحارث بن قيس.

ولم تزل هذه المناصب في قريش إلى أن جاء الله بالإسلام، ودخل رسول الله صلى الله عليه وسلم مكة عام الفتح عام ثمان من الهجرة، وقد صارت الحجابة إلى عثمان بن أبي طلحة من بني عبد الدار، وصارت السقاية إلى العباس بن عبد المطلب، فقبض النبي صلى الله عليه وسلم على السقاية والحجابة، فقام العباس فبسط يده، وقال: يا رسول الله، بأبي أنت وأمي، اجمع لي الحجابة إلى السقاية، فقال صلى الله عليه وسلم: أعطيكم ما ترزءون فيه ولا ترزءون به، فقام بين عضاضتي باب الكعبة فقال: ألا إن كل دم أو مال أو مأثرة كانت في الجاهلية فهي تحت قدمي هاتين، إلا سقاية الحاج وسدانة الكعبة، فإني قد أمضيتها لأهلهما على ما كانتا عليه في الجاهلية.

وانه بعد الفتح أبطلت جميع وظائف قريش إلا السقاية و الحجابة وذلك لقيام الدولة الإسلامية وتوليها تلك الوظائف. قال سعيد بن المسيب: لما دخل رسول الله صلى الله عليه وسلم مكة ففتحها، أخذ المفتاح بيده ثم قام للناس، فقال: هل من متكلم؟ هل من أحد يتكلم؟ قال: فتطاول العباس ورجال من بني هاشم رجاء أن يدفعها إليهم مع السقاية، قال: فقال لعثمان بن طلحة:تعال. قال: فجاء فوضعها في يده. وقال الزهري: إن النبي صلى الله عليه وسلم دفع المفتاح إلى عثمان، وقال له: يا عثمان، غيبوه. قال جبير بن مطعم في روايته: فلذلك تغيب المفتاح (سنن أبي داود).
عن بكر بن عبد الله قال قال رجل لابن عباس ما بال أهل هذا البيت يسقون الماء وبنو عمهم يسقون اللبن والعسل والسويق أبخل بهم أم حاجة فقال ابن عباس ما بنا من بخل ولا بنا من حاجة ولكن دخل رسول الله صلى الله عليه وسلم على راحلته وخلفه أسامة بن زيد فدعا رسول الله صلى الله عليه وسلم بشراب فأتي الماء فشرب منه ودفع فضله إلى أسامة بن زيد فشرب منه ثم قال

رسول الله صلى الله عليه وسلم أحسنتم وأجملتم كذلك فافعلوا، فنحن هكـذا لا نريد أن نغير ما قاله رسول الله صلى الله عليه وسلم .

حديث جابر بن عبد الله في صحيح مسلم في ذكر صفة حـج الـنبي صـلى الله عليه وسلم فقال فيه: (فأتى بني عبد المطلب وهم يسقون على زمزم فقـال: انزعوا بني عبد المطلب فلولا أن يغلبكم الناس على سـقايتكم لنزعـت معكـم فناولوه دلوا فشرب منه).

وكذلك ما جاء في صحيح البخاري حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ أَبِي الْأَسْوَدِ حَـدَّثَنَا أَبُو ضَمْرَةَ حَدَّثَنَا عُبَيْدُ اللَّهِ عَنْ نَافِعٍ عَنْ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ اسْتَأْذَنَ الْعَبَّاسُ بْنُ عَبْدِ الْمُطَّلِبِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْـهِ وَسَـلَّمَ أَنْ يَبِيتَ بِمَكَّةَ لَيَالِيَ مِنًى مِنْ أَجْلِ سِقَايَتِهِ فَأَذِنَ لَهُ.

واستمر العباس رضي الله وبنيه في خدمـة زمـزم وكـان يتحمـل تكاليفهـا (وكان للعباس مالٌ بالطائف، كرمٌ كـان يحمـل زبيبـه إليهـا فينبـذ في الجاهليـة والإسلام)، وذلك صدقاً لقـول رسـول الله لـه يـوم الفـتح عنـدما سـأله جمـع الحجابة والسقاية له فقال: يا نبي الله، بأبي أنت، اجمـع لنـا الحجابـة والـسقاية، فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم: أعطيكم ما ترزؤون فيـه، ولا أعطـيكم ما ترزؤون منه. إلى إن جاء رسول الله صلى الله عليه وسلم لحجة الوداع فتأكد أحقية العباس رضي الله عنه وبنيه ببئر زمزم والسقاية وهو ما ذكـر في أحاديثـه صلوات الله وسلامه عليه.

سقاية العباس Watering Abbas

رضي الله تعالى عنه موضع بالمسجد الحرام، زاده الله تعالى شـرفا، يـستقى فيها الماء ليشربه النـاس . حكـي الأزر قـي في كتابـه تـاريخ مكـة وغـيره مـن

العلماء: أن السقاية حياض من أدم، كانت على عهد قصي بن كلاب توضع بفناء الكعبة، ويستقى فيها الماء العذب من الآبار على الإبل، ويسقاه الحاج، فجعل قصي عند موته أمر السقاية لابنه عبد مناف، ولم تزل مع عبد مناف يقوم بها، فكان يسقي الماء من بئر كرادم وغيره إلى أن مات.

ونبدأ من بعد أن أعطى وأقر رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم أمر بئر زمزم والسقاية لعمه العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه ومن بعده أبناءه في فتح مكة المكرمة وكذلك في حجة الوداع كما مر بنا فيما ذكر أعلاه فهي لأل العباس أبداً.

فيكون من تولوا أمر زمزم والسقاية في الإسلام على النحو التالي:-

- العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه عم رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم أبو الفضل وساقي الحرمين.
- عبد الله بن العباس رضي الله عنهما أبو العباس حبر الأمة وترجمان القرآن.
- الإمام علي السجاد بن عبد الله بن العباس.
- داود بن الإمام علي السجاد.
- سليمان بن الإمام علي السجاد.
- عيسى بن الإمام علي السجاد.
- أمير المؤمنين الخليفة أبو جعفر المنصور عبد الله بن الإمام محمد الكامل ابن الإمام علي السجاد.

واستمر أمر زمزم والسقاية يتولاها الخليفة العباسي ويعين الخليفة من ينوب عنه ويباشر السقاية لانشغالهم بأمر الخلافة والبعد المكاني بين بغداد

ومكة المكرمة والأوضاع السياسية في مختلف العصور إلى أن أتى زمن أمير المؤمنين الخليفة المستعصم بالله بن الخليفة المستنصر بالله فيكون من تولى زمزم والسقاية من لدن العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه إلى زمن انتهاء دولة بنيه 42 متولي منهم 6 أباء وأجداد للخلفاء و36 خليفة في بغداد.

فكان أول من أناب عنه في مباشرة زمزم والسقاية هو الخليفة أبو جعفر المنصور فقد أناب عنه مولاه أبا رزين، وكذلك زيد البربري: مولى أمير المؤمنين الرشيد.

واستمرت إنابة الخليفة أحد مواليه للقيام بأمور زمزم والسقاية حتى عندما انتهت الخلافة العباسية في بغداد فكان القائم بها هو سالم بن ياقوت، وقد كان هنالك مملوك لأمير المؤمنين الخليفة المستعصم بالله ياقوت المستعصم توفي عام 685هـ .

وكان بعده أحمد بن سالم بن ياقوت المكي المؤذن شهاب الدين ولد سنة ست أو سبع وتسعين، وكان إليه أمر زمزم وسقاية العباس، مات عن ثمانين سنة وأشهر.

وفي خلال هذه الفترة بدأت تتحول الإنابة من مماليك الخلفاء إلى بعض الأسر، ولكن كان ارتباط زمزم والسقاية بالخلفاء العباسيين في الخلافة الثانية في القاهرة وهذه بعض النصوص المختارة لكيفية انتقال الإنابة من موالي الخلفاء إلى غيرهم وذلك من القرن الثامن الهجري.

1- علي بن محمد بن داود البيضاوي الشيرازي الأصل قدم مكة في سنة ثلاثين وسبعمائة عام قدمها الفيل من العراق في قصة ذكرها المؤرخون فباشر عن الشيخ سالم بن ياقوت المؤذن في خدمة بئر زمزم فلما ظهر له خيره نزل له عنها وزوجه بابنته فولد منها ولده

أحمد المذكور وغيره من إخوته وصار لهم أمر البئر وكان معه أيضا سقاية العباس رضي الله تعالى عنه.

2- عبد السلام بن موسى بن أبي بكر بن أكبر الشيرازي الأصل قدم أبوه فتزوج عائشة ابنة علي فاستو لدها عبد السلام؛ ولعبد السلام من سلامة ابنة خاله أحمد المذكور أم الأمان وأم هانئ وأم الحسين وعائشة ومحمد وعبد العزيز وموسى ثم لعبد العزيز الجمال محمد أحد الآخذين عني والمتوفى بالقاهرة بالطاعون وكذا أبو بكر مات بعده بالقاهرة أيضاً وكلاهما في حياة أبويهما وتأخر بعد والدهما عمر المتوفى بمكة سنة ست وتسعين وسبعمائة وعلي وعثمان وكان ثانيهما بالقاهرة ثم رجع في أثناء سنة سبع وتسعين وسبعمائة ومعه مرسوم الخليفة وغيره بالاشتراك مع أقربائهم من جهة أمهم في القبة والبئر ثم بطل ثم رجع.

3- سلامة ابنة عبد العزيز بن عبد السلام الزمزمي المكي ودخلت القاهرة مع بعض إخوتها لاستخلاص حق ولدها من تركة أبيه ورجعت ولم تلبث أن عادت إلى القاهرة ساعية لأخويها في مباشرة السقاية العباسية فكتب باشتراكهم مع بني إسماعيل الزمزمي.

4- إسماعيل بن علي بن محمد بن داود بن شمس بن عبد الله بن رستم الجد أبو الطاهر البيضاوي ثم المكي الزمزمي الشافعي المؤذن أخو إبراهيم وحسين ووالد نابت أبي إسماعيل المذكورين. ولد سنة ست وستين وسبعمائة بمكة وكان أبوه على سقاية العباس فاستمر هو وأخوته بها. مات في عصر يوم الأحد ثالث عشر من شوال سنة ثمان وثلاثين وثمانمائة بمكة.

5- إبراهيم بن علي بن محمد بن داود بن شمس بن رستم بن عبد الله البرهان أبو اسحق الشمباري ثم المكي الشافعي ويعرف بالزمزمي نسبة لبئر زمزم لكونه كأبيه كان يلي أمرها مع سقاية العباس نيابة عن أمير المؤمنين العباسي. ولد في جمادى الأولى سنة سبع وسبعين وسبعمائة بمكة ونشأ بها، وقد ذكره شيخنا في ترجمة أخيه إسماعيل، ومات في ظهر يوم الخميس خامس عشر ربيع الأول سنة أربع وستين وثمانمائة بمكة ودفن بالمعلاة وتأسف المكيون على فقده رحمه الله وإيانا.

وقد استمر ارتباط زمزم والسقاية بالخلفاء العباسيين في مصر إلى نهاية القرن التاسع الهجري كما تشير إلى ذلك النصوص المختارة السابقة ولم يتنازلوا عنها لأي أحد وإنما كان هنالك نواب عنهم بخدمة زمزم والسقاية فهي حق لبني العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها.

وبعد انتهاء الخلافة العباسية في مصر عام 922هـ على يد العثمانيين استمر أحفاد نواب الخلفاء بما وكلوا به وأدخل غيرهم معهم لخدمة زمزم والسقاية وأصبح يطلق عليهم طائفة الزمازمة واحدهم الزمزمي.

قصة ظهور ماء زمزم

The story of the emergence of the water of Zamzam

﴿ رَّبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُواْ ٱلصَّلَوٰةَ فَٱجۡعَلۡ أَفۡـِٔدَةٗ مِّنَ ٱلنَّاسِ تَهۡوِيٓ إِلَيۡهِمۡ وَٱرۡزُقۡهُم مِّنَ ٱلثَّمَرَٰتِ لَعَلَّهُمۡ يَشۡكُرُونَ ﴾

عن حارثة بن مضرب عن علي رضي الله عنه قال إن إبراهيم استوهب هاجر من سارة فوهبتها له وشرطت عليه أن لا يسرها فالتزم ذلك ثم غارت

منها فكان ذلك السبب في تحويلها مع ابنها إلى مكة، فمن هنا تبدأ قصة ظهور ماء زمزم عندما أمر الله تعالى نبي الله إبراهيم الخليل عليه السلام بالمسير من الشام إلى بلد الله الحرام، فركب البراق وحمل ابنه الرضيع إسماعيل حيث قيل إنه كان ابن سنتين، وهاجر خلفه ومعه جبريل يدلّه على موضع البيت، فوضعهما إبراهيم عند البيت عند دوحة فوق زمزم في أعلى المسجد، وليس بمكة يومئذ أحد، وليس فيها ماء ولا عمارة ولا زراعة. وجاء في تاريخ ابن كثير المسمى (البداية والنهاية) في الجزء الأول عند الكلام على ذكر مهاجرة إبراهيم بابنه إسماعيل وأمه هاجر إلى جبال (فاران) وهي أرض مكة _ ما نصه، قال البخاري: قال عبد الله بن محمد بن أبي بكر بن أبي شيبة، حدثنا عبد الرزاق، حدثنا معمر عن أيوب السختياني عن كثير بن كثير بن المكلب بن أبي وداعة يزيد أحدهما على الآخر عن سعيد بن جبير عن ابن عباس قال: أول ما اتخذ النساء المنطق من قِبل أم إسماعيل، اتخذت منطقاً لتعفى أثرها على سارة ثم جاء بها إبراهيم وبنها إسماعيل وهي ترضعه حتى وضعها عند البيت عند دوحة فوق زمزم في أعلى المسجد وليس بمكة يومئذ أحد وليس بها ماء ثم قضى إبراهيم منطلقاً فتبعته أم إسماعيل، فقالت: يا إبراهيم أين تذهب وتتركنا بهذا الوادي الذي ليس به أنس ولاشيء؟فقالت له مراراً وجعل لا يلتفت إليها، فقال له: آلله أمر بهذا؟ قال: نعم. قالت: إذا لا يضيعنا.ثم رجعت .فانطلق:إبراهيم حتى إذا كان عند الثنية وجعلت أم إسماعيل ترضع إسماعيل وتشرب من ذلك الماء حتى إذا نفذ ما في السقاء عطشت وعطش ابنها وجعلت تنظر يلتوي، أو قال يتلبط، فانطلقت كراهية أن تنظر إليها، فوجدت الصفا أقرب جبل في الأرض يليها فقامت عليه ثم استقبلت الوادي تنظر هل ترى أحداً؟، فلم ترى أحداً فهبطت من الصفا حتى إذا بلغت الوادي، رفعت طرف ذراعها، ثم سعت سعي الإنسان المجهود

حتى إذا جاوزت الوادي، ثم أتت المروة، فقامت عليها ونظرت هل ترى أحداً؟، .فلم ترى أحداً، ففعلت ذلك سبع مرات قال ابن عباس:قال النبي(صلى الله عليه وسلم): لذلك سعى الناس بينهما، فلما أشرفت على المروة سمعت صوتاً، فقالت صه ترديد نفسها، ثم تسمعت أيضاً، فقالت: قد أسمعت إن كان عندك غوث، فإذا هي بالملك عند موضع زمزم، فبحث بعقبه، أو قال بجناحه، حتى ظهر الماء فجعلت تحوطه وتقول بيدها هكذا، وجعلت تغرف من الماء في سقاها وهي تفور بعدما تغرف، قال ابن عباس: قال النبي (صلى الله عليه وسلم) "يرحم الله أم إسماعيل لو تركت زمزم " أو قال: " لو لم تغرف من الماء لكانت زمزم عيناً معيناً "

شربت وأرضعت ولدها، فقال لها الملك: لا تخافي الضيعة فإن هاهنا بيت الله، يبني هذا الغلام وأبوه، وإن الله لا يضيع أهله وكان البيت مرتفعاً من الأرض كالرابية تأتي السيول فتأخذ عن يمينه وعن شماله فكانت كذلك حتى مرت بهم رفقة من جرهم أو أهل بيت من جرهم مقبلين من طريق كذا فنزلوا في أسفل مكة فرأوا طائراً عائفا فقالوا: إن هذا الطائر ليدور على ماء، لعهدنا بهذا الوادي وما فيه ماء، فأرسلوا جرياً أو جريين، فإذا هم بالماء، فرجعوا فأخبروهم بالماء، فأقبلوا، قال وأم إسماعيل عند الماء. فقالوا تأذنين لنا أن ننزل عندك؟ قالت: نعم ولكن لا حق لكم في الماء، قالوا: نعم - قال عبد الله بن عباس: قال النبي (صلى الله عليه وسلم): فألفى ذلك أم إسماعيل وهي تحب الأنس، فنزلوا وأرسلوا إلى أهلهم، فنزلوا معهم حتى إذا بها أهل أبيات منهم، وشب الغلام وتعلم العربية وأنفسهن وأعجبهم حين شب، فلما أدرك زوجوه امرأة منهم.

وجاء في تاريخ الخميس عندما وصل إبراهيم عليه الصلاة والسلام بابنه إسماعيل وأمه هاجر إلى مكة المشرفة ما نصه وفي معالم التنزيل: فوضعهما إبراهيم عند البيت عند دوحة فوق زمزم في أعلى المسجد، وليس بمكة يومئذ أحد، وليس بها ماء ولا عمارة ولا زراعة. وفي رواية: وضعهما عند تل ستُبنى الكعبة عليه، وفي الاكتفاء: فلما أراد إبراهيم أن يخرج ورأت أم إسماعيل أنه ليس بحضرتها أحد من الناس ولا ماء ظاهر تركت ابنها في مكانه وتبعت إبراهيم فقالت: يا إبراهيم إلى من تدعنا، فسكت عنها حتى إذا دنا من كداء: قال إلى الله عز وجل أدعكم، قالت: فالله أمرك بهذا؟ قال: نعم، قالت: فحسبي تركتنا إلى كاف وانصرفت هاجر إلى ابنها وخرج إبراهيم حتى وقف على كذاء ولا بناء ولا ظل ولا شيء يحول دون ابنه فنظر أليه فأدركه ما يدرك الوالد من الرحمة لولده، فقال﴿ رَبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُواْ ٱلصَّلَوٰةَ فَٱجۡعَلۡ أَفۡـِٔدَةٗ مِّنَ ٱلنَّاسِ تَهۡوِيٓ إِلَيۡهِمۡ وَٱرۡزُقۡهُم مِّنَ ٱلثَّمَرَٰتِ لَعَلَّهُمۡ يَشۡكُرُونَ ﴾.

وفي رواية: فانطلق إبراهيم حتى إذا كان عند الثنية حيث لا يرونه استقبل بوجهه إلى البيت بهذه الدعوات.

أحكام متعلقة بماء زمزم Provisions relating to water of Zamzam

1ـ حكم نقل ماء زمزم خارج مكة

Rule out the transfer of the water of Zamzam Mecca

ذكر الإمام الفاسي بأنه يجوز نقل ماء زمزم إلى خارج مكة في اتفاق المذاهب الأربعة بل هو مستحب عن المالكية والشافعية. عن عائشة رضي الله عنها أنها كانت تحمل ماء زمزم وتخبر أن الرسول كان يحمله (رواه الترمذي).

وعن أبي حسين قال: كتب رسول الله (صلى الله عليه وسلم) إلى سهيل بن عمرو: إن جاءك كتابي ليلا فلا تصبح وإن جاءك نهارا فلا تمسي حتى تبعث إلي بماء من ماء زمزم، فاستعانت إمرءته اثيلة الخزاعية جده أيوب بن عبد الله فاد لجتاهما وجواريها فلم تصبح حتى فرتا مزادتين وملأتهما وجعلتاهما في كرتين قويطتين. (أخرجه أبو موسى المديني).

وعن عطاء أن كعب الأحبار كان يحمل معه من ماء زمزم ويتزوده إلى الشام. قال الفاكهي: حدثني أبو العباس، أحمد بن محمد عن حلاد الجعفي، قال: فناء زهير، عن هشام بن عروة عن أبيه، قال: إن عائشة - رضي الله عنها حملت من ماء زمزم في القوارير للمرضى، وقالت حمله رسول الله (صلى الله عليه وسلم) في الأدواء والقرب وكان يصبه على المرضى ويسقيهم .

كما ذكر الفاكهي أيضا قال: حدثني أبو العباس عن حسن بن الربيع عن مسلم أبي عبد الله عن الحسن الجعفري عن حبيب قال: قلت لعطاء: آخذ من ماء زمزم؟ قال: نعم، قد كان رسول الله (صلى الله عليه وسلم) في القوارير، عنك به الحسن والحسين -رضي الله عنهم -بتمر العجوة

2ـ حكم الاغتسال بماء زمزم The rule of wash water of Zamzam

عن ابن عباس رضي الله عنهما قال: بلغني أن رجلا من بني مخزوم من بني المغيرة اغتسل في زمزم، فوجد من ذلك العباس وجدا كبيرا، فقال: لا أحلها لمغتسل، وهي للشارب حل وبل وللمتوضئ حل وبل. (أخرجه أبو ذر وأبو الوليد الأزرقي)

وعن زر بن حبيش قال: رأيت العباس بن عبد المطلب في المسجد الحرام وهو يطوف حول زمزم ويقول: لا أحلها لمغتسل، وهي لمتوضئ وشارب حل

وبل، قال سفيان يعني لمغتسل فيها، وذلك أنه وجد رجلاً من بني مخزوم، وقد نزع ثيابه وقام يغتسل من حوضها عرياناً والظاهر أنه يريد الغسل من الجنابة، لمكان تحريم اللبث في المسجد للجنب وفي قوله في المسجد تنبيه عليه وإنما أسند التحريم إلى نفسه لأنه ملك الماء لحيازته في حياض كان يجعلها هناك يضع فيها الماء، فالمغتسل من الجنابة فيها ارتكب التحريم من وجهين، من جهة اللبث في المسجد ومن جهة استعمال الماء المملوك دون إذن مالكه ويكون منعه إما تنزيهاً للمسجد وإما تعظيماً للماء والأول وأظهر لقوله (يعني المسجد).

3ـ الفائدة من شرب ماء زمزم

The usefulness of the drinking water of Zamzam

عن ابن عباس رضي الله عنهما قال: كان أهل مكة لا يسابقهم أحد إلا سبقوه، ولا يضارعنهم أحد إلا صرعوه، حتى رغبوا عن ماء زمزم فأصابهم المرض في أرجلهم. (أخرجه أبو ذر) وعنه قال: قال رسول الله (صلى الله عليه وسلم): ماء زمزم لما شرب له إن شربته تستشفي به شفاك الله، وإن شربته ليشبعك أشبعك الله، وإن شربته لقطع ظمأك قطعه الله، وهي هزمه جبريل وسقيا إسماعيل، أخرجه الدار قطني وسعيد بن منصور موقوفاً، وأخرجه أحمد وابن ماجد منه مرفوعاً: ماء زمزم لما شرب له، من راوية جابر.

ومما لا شك فيه أن للشرب من ماء زمزم فوائد كثيرة فعليك يا أخي المسلم أن تشرب و تضلع منه لأنه أفضل ماء على وجه الأرض. عن ابن عباس رضي الله عنهما عن النبي (صلى الله عليه وسلم): "خير ماء على وجه الأرض ماء زمزم".

وعن ابن خيتم قال: قدم علينا وهب بن منه فاشتكى فجئناه نعوده فإذا عنده من ماء زمزم قال: فقلنا له: لو استعذبت فإن هذا الماء فيه غلظ . قال: ما أريد أن أشرب حتى أخرج منها - غيره. والذي نفس بيده أنها لفي كتاب الله تعالى: (زمزم لا تنزف ولا تذم)، وإنها لفي كتاب الله (بره، شراب الأبرار) وإنها في كتاب الله: (مضنونه) وإنها لفي كتاب الله تعالى: طعام طعم وشفاء سقم، والذي نفس وهب بيده لا يعمد إليها أحد فيشرب منها حتى يتضلع إلا نزعت منه داء وأحدثت له شفاء.(أخرجه سعيد بن منصور والأرز قي) فهذه الأخبار مما تؤيد صحة حديث (ماء زمزم لما شرب له)، وقد شربه جمع من العلماء لمطالب فنالوها، فقد ورد عن أبي حنيفة رحمه الله تعالى أنه شربه للعلم والفقه، فكان أفقه زمانه.

وقال البكري رحمه الله تعالى وأنا قد جربت ذلك فوجته صحيحاً على أنني لم أشربه إلا على يقين من هذا وتصديق بالحديث. كما صح عن إمامنا الشافعي رضي الله عنه إنه شربه للعلم فكان فيه الغاية وشربه للرمي فكان يصيب من كل عشرة تسعة وشربه أبو عبد الله الحاكم لحُسن التصنيف وغيره فكان أحسن أهل عصره تصنيفاً.

وفي مناسك ابن العجمي والبحر العميق للقرشي نقلاً عنه ينبغي لمن أراد شربه للمغفرة أن يقول عند شربه: اللهم إنه بلغني أن رسولك (صلى الله عليه وسلم) قال: ماء زمزم لما شرب له. اللهم وإني أشربه لتغفر لي، اللهم فاغفر لي، وإن شربه للاستشفاء به من مرض قال: اللهم إني أشربه

وقد يقول قائل أن ما ذكر جيد ولكن ما بالنا نرى كثير من الناس يشربون من ماء زمزم ولا يحصل لهم الشفاء أو المطلوب الذي شربوا زمزم من أجله؟ والجواب ذكره أبن حجر في فتحه بقوله: (طبُ النبي صلى الله عليه وسلم مُتَيَقَّنُ البُرءُ، لصدوره عن الوحي وطب غيره أكثره حدس أو تجربة، وقد

يتخلف الشفاء عن بعض من يستعمل طب النبوة لمانع قائم بالمستعمل، من ضعف اعتقاد الشفاء به وتلقيه بالقبول، وأظهر الأمثلة في ذلك القرآن الذي هو شفاء لما في الصدور ومع ذلك فقد لا يحصل لبعض الناس شفاء صدره لقصوره في الاعتقاد والتلقي بالقبول، لا بل يزيد المنافق رجساً إلى رجسه، ومرضاً إلى مرضه، فطب النبوة لا يناسب إلا الأبدان الطيبة، كما أن شفاء القرآن لا يناسب إلا القلوب الطيبة والله أعلم)، فشارب زمزم ينال من ذلك على قدر نيته، وتوجهه إلى ربه، وإخلاصه في الدعاء وعلى قدر بُعده عن موانع إجابة الدعاء كأكل المال الحرام، واستعجال الإجابة ونحوها، وقد يدفع بالدعاء عن الإنسان بلايا لا يعلمها إلا الله، أو يُدخر له يوم القيامة في صورة أجر عظيم، ألا واعلموا رحمني الله وإياكم أن من آداب شرب ماء زمزم التضلع به -والتضلع هو أن تشرب حتى لا يبقى للماء مكان تستطيع الإضافة إليه - وهو من علامات الإيمان أخرج بن ماجة عَنْ مُحَمَّدِ ابْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ أَبِي بَكْرٍ قَالَ كُنْتُ عِنْدَ ابْنِ عَبَّاسٍ جَالِسًا فَجَاءَهُ رَجُلٌ فَقَالَ مِنْ أَيْنَ جِئْتَ قَالَ مِنْ زَمْزَمَ قَالَ فَشَرِبْتَ مِنْهَا كَمَا يَنْبَغِي قَالَ وَكَيْفَ قَالَ إِذَا شَرِبْتَ مِنْهَا فَاسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ وَاذْكُرِ اسْمَ اللَّهِ وَتَنَفَّسْ ثَلَاثًا وَتَضَلَّعْ مِنْهَا فَإِذَا فَرَغْتَ فَاحْمَدِ اللَّهَ عَزَّ وَجَلَّ فَإِنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ إِنَّ آيَةَ مَا بَيْنَنَا وَبَيْنَ الْمُنَافِقِينَ إِنَّهُمْ لَا يَتَضَلَّعُونَ مِنْ زَمْزَمَ .

4ـ بركة و فضل ماء زمزم Barka and the preferred water of Zamzam

أجمع العلماء على أن ماء زمزم أفضل من جميع المياه على الإطلاق، وقد ورد في فضل وبركة ماء زمزم أحاديث نبوية كثيرة وروايات عن الصحابة رضي الله عنهم والسلف الصالح عن أنس بن مالك رضي الله عنه "كان أبو ذر رضي الله عنه يحدث أن الرسول (صلى الله عليه وسلم) قال: فرج سقفي وأنا بمكة فنزل جبريل عليه السلام ففرج صدري ثم غسله بماء زمزم، ثم جاء

بطست من ذهب ممتلئ حكمة وإيماناً، فأفرغهما في صدري ثم أطبقه، ثم أخذ بيدي فعرج إلى السماء الدنيا قال جبريل لخازن السماء الدنيا: افتح، قال من هذا قال: جبريل. ذكر الشيخ العراقي أن حكمة غسل صدر النبي (صلى الله عليه وسلم) بماء زمزم ليقوى به (صلى الله عليه وسلم) على رؤية ملكوت السموات والأرض والجنة والنا لأن ممن خواص ماء زمزم أنه يقوى القلب ويسكن الروع. وعن ابن عباس قال: صلوا في مصلى الأخيار واشربوا من شراب الأبرار. قيل لابن عباس: ما مصلى الأخيار؟ قال: تحت الميزاب، قيل: وما شراب الأبرار؟ قال: ماء زمزم.

ويروي أبو ذر رضي الله عنه قصة قدومه الى مكة واستخفائه بها حين أسلم فيقول: وجاء رسول الله (صلى الله عليه وسلم) وصاحبه وصلى، فلما قضى صلاته قال أبو ذر: فكنت أول من حياه بتحية الإسلام، فقال: وعليك السلام ورحمة الله، ثم قال: من أين أنت؟ قلت: من غفار قال: متى كنت هاهنا؟ قال: قلت: قد كنت هاهنا من ثلاثين بين ليلة ويوم، قال: فمن كان يطعمك؟ قال: قلت: ما كان لي طعام إلا ماء زمزم، فسمنت حتى تكسرت عُكنى، وما أجد على كبدي سخفه جوع -رقته وهزاله فقال: صلى الله عليه وسلم: إنها مباركة، إنها طعام طعم، أخرجاها وأخرجه أبو داود الطيالسي، وزاد: وشفاء سقم. وعن أم أيمن حاضنة الرسول (صلى الله عليه وسلم) أنه (صلى الله عليه وسلم) ما اشتكى جوعاً قط ولا عطشاً، كان يغدو إذا أصبح، ويشرب من ماء زمزم شربة فربما عرضنا عليه الغذاء فيقول أنا شبعان .(رواه القرشي).

تحاليل ماء زمزم Analysis of the water of Zamzam

يؤكد د. أحمد عبد القادر المهندس بأن نتيجة التحاليل الكيماوية تبين أن ماء زمزم نقي لا لون له ولا رائحة، ذو مذاق رائح قليلا، وأسه الهيدروجيني

(7. 5) وبذلك يكون قلويا إلى حد ما. وجميع (الكاتيونات والايونات) ما عدى الصوديوم تقع ضمن مقياس منظمة الصحة العالمية.

- تم التعرف على أثر من ثلاثين عنصرا في مياه زمزم بوساطة تقنية التنشيط النيوتروني، الذي قام بإجرائها مع زملائه في مخابر الولايات المتحدة الأمريكية، وبعضها أقل من (0. 01) من المليون .

- تؤكد التحاليل بمقارنتها بالمواصفات العالمية وخاصة منظمة الصحة العالمية: أن ماء زمزم صالح تماما للشرب وأثره الصحي جيد وأن عنصر الصوديوم مرتفع، ولكن لا يوجد في المواصفات العالمية حد لأعلى تركيب له. كما تؤكد الدراسات الصحية أن العناصر السامة الأربعة وهي الزرنيخ، والرصاص، والكادميوم، والسيلينيوم، بأقل من مستوى الضرر بكثير بالنسبة للاستخدام البشري

نتائج تحليل مختبر "مصلحة المياه والصرف الصحي بالمنطقة الغربية" لعام 1400هـ:

المعدن	النسبة (مجم/لتر)
الكالسيوم	198
المغنيسيوم	43.7
كلورايد	335
كبريتات	370
الحديد	0.15
المنجنيز	0.15
النحاس	0.12

وفي الوقت نفسه تمت معالجة مياه زمزم بالأشعة الفوق بنفسجية: أن المياه خالية من الجراثيم، وبتالي لا يوجد هناك أي احتمال لتغير طعمها أو احتوائها على البكتيريا .

ومن خلال التحاليل الكيماوية المتعددة وجد أن تركيب ماء زمزم يتأثر بالجفاف، الذي ينتج عنه زيادة تركيز الأملاح بالماء عن طريق التبخر، وكذلك هي خالية من أي ضرر صحي بل هي مفيدة جدا بقدرة الله تعالى.

قياس بئر زمزم Measure the well of Zamzam

اهتم كثير من السابقين ببئر زمزم من علوها إلى قاعها وسعتها وما فيها من العيون. يقول الأزرقي: كان بئر زمزم من أعلاها إلى أسفلها 60 ذراعا وفي قعرها ثلاث عيون عين حذاء الركن الأسود، وعين حذاء أبي قبيس والصفا، وعين حذاء المروة، ثم كان قد قل ماؤها جدا حتى كانت تجم في سنة ثلاث وعشرين وأربع وعشرين ومائتين، فضرب فيها تسعة أذرع سحا في الأرض في تكوير جوانبها ثم جاء الله بالأمطار والسيول في سنة خمسة وعشرين ومائتين فكثر ماؤها وقد كان سالم بن الجراح قد ضرب فيها في خلافة الرشيد هارون أمير المؤمنين أذرعا وكان قد ضرب فيها في خلافة المهدي أيضا. وكان عمر بن ماهان وهو على البريد والصوافي في خلافة الأمين محمد بن الرشيد قد ضرب فيها وكان ماؤها قد قل حتى كان رجل يقال له: محمد بن مشير من أهل الطائف يعمل فيها قال: أنا صليت في قعرها فغورها من رأسها إلى الجبل أربعون ذراعا ذلك كله بنيان وما بقي فهو جبل منقور وهو تسعة وعشرون ذراعا وذرع حبك زمزم في السماء ذراعان وشبر وذرع تدوير فم زمزم أحد عشر ذراعا وسعة فم زمزم ثلاثة أذرع وثلثا ذراع، وعلى البئر ملبن ساج مربع فيه اثنتا عشرة بكرة يستقى عليها .

وقال الإمام الفاسي "وقد اعتبر بعض أصحابنا بحضوري ارتفاع فم زمزم عن الأرض وسعته وتدويره فكان ارتفاع فمها في السماء ذراعين إلا ربعا وسعته أربعة أذرع ونصف وتدويره خمسة عشر ذراعا إلا قيراطين كل ذلك بذراع الحديد المشار إليه"

وروى ياقوت الحموي في معجم البلدان عن محمد بن أحمد الهمذاني أنه قال "وكان بئر زمزم من أعلاها إلى أسفلها ستين ذراعا وفي قعرها ثلاث عيون، عين حذاء الركن الأسود، وعين حذاء أبي قبيس والصفا، وأخرى حذاء المروة، ثم قل ماؤها جدا حتى كانت تجم وذلك سنة 223 أو 224 فحفر فيها محمد بن الضحاك، وكان خليفة عمر بن فرج الرخجي على بريد مكة وأعمالها تسعة أذرع، فزاد ماؤها واتسع، ثم جاء الله بالأمطار والسيول سنة 225 فكثر ماؤها. ثم قال وذرعها من رأسها إلى الجبل المنقور في الجبل وهو تسعة وعشرون ذراعا، وذرع تدويرها أحد عشر ذراعا وسعة فمها ثلاثة أذرع وثلثا ذراع".

ويلاحظ هنا وجود فرق في ذرع زمزم بين الأزرقي والفاسي والهمذاني. ويرجع ذلك إلى اختلاف الأذرع التي قاسوا بها البئر وطول الزمن الذي بينهم تعرضت خلاله البئر لحوادث وطوارق من طم وحفر وعمارة وإصلاح وتغيير.

وقد وصف ابن جبير ذرع زمزم في عصره وذلك سنة 578هـ فقال: "وعمقها إحدى عشرة قامة حسبما ذرعناه، وعمق الماء سبع قامات.

أما عن العيون الثلاثة التي ذكر الأزرقي وجودها في قعر زمزم فقد ذكر الفاكهي أن العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه قال لكعب الأحبار: " فأي عيونها أغزر؟ قال العين التي تخرج من قبل الحجر قال صدقت". وروى الدار قطني في سننه عن ابن سيرين أن زنجيا وقع في بئر زمزم فمات، فأمر به ابن

عباس فاخرج، وأمر بها أن تنزع فغلبتهم عين جاءت من الركن، فأمر بها فسدت بالقباطذي والمطارف ونحوها حتى نزحوها فلما نزحوها انفجرت عليهم.

وأخرج الطماوي في شرح معاني الآثار، وابن شيبه بإسناد صحيح عن عطاء: أن حبشيا وقع في زمزم فمات، فأمر عبد الله بن الزبير بنزح مائها فجعل الماء لا ينقطع، فنظر فإذا عين تجرى من قبل الحجر الأسود فقال ابن الزبير حسبكم، وقال العمري في مسالك الأبصار: وقد وقع فيها حبشي فنزحت من أجله فوجدوا ماءها يثور من ثلاث أعين أقواها ماء عين من ناحية الحجر الأسود، رواه الدار قطني.

وفي بداية عام 1400هـ عندما تم تنظيف بئر زمزم وتطهيره وقاموا بتركيب مضخات كبيرة لضخ جميع المياه الموجودة في البئر مما أتاح أخذ قياسات دقيقة للبئر ومشاهدة جدرانه ومصادر المياه الرئيسية للبئر بعد ضخ المياه إلى مستوى أدنى من هذه المصادر وتصويرها سينمائيا وفوتوغرافيا. وقد قام الغواصان اللذان قاما بتنظيف البئر بقياس عرض البئر كل حوالي أربعة أمتار وتبين أن البئر من الداخل محكم التلبيس بعمق أربعة عشر مترا وثمانين سنتيمترا من فوهة البئر وتحت هذا العمق يوجد فتحتان لتغذية البئر إحداهما متجهة إلى الكعبة المشرفة والثانية إلى جياد ثم جزء منقور في الجبل بعمق 20 .17 مترا.

ومن الملاحظ أن هذه القياسات قريبة من القياسات التي وردت في الروايات التاريخية التي اتفق معظمها على أن غورها من رأسها إلى الجبل أربعون ذراعا (5 .22 مترا) لذلك كله بنيان وما بقي فهو جبل منقور وهو تسعة وعشرون ذراعا (25 .16 مترا). ويعود الفرق في عمق الجزء المبنى بين الوقت الحاضر والروايات التاريخية إلى أن بئر زمزم الآن منخفضة عن الكعبة

المشرفة تحت سطح أرضية المطاف بينما كانت في السابق فوق سطح الأرض. أما بالنسبة للجزء المنقور في الجبل فيتبين أن هناك فرقا يقدر بحوالي متر واحد وذلك نتيجة لعملية تنظيف البئر. ويختلف قطر البئر باختلاف العمق فهو يتراوح بين 1.5 مترا، 2 مترا ويصل القطر عند التقاء الجزء المبنى بالجزء المنقور بالجبل إلى 1.80 مترا حيث توجد المصادر الرئيسية للبئر وهي مبنية بصفين من الحجارة وهي على النحو التالي:

1- المصدر الرئيسي: وهو عبارة عن فتحة تتجه جهة الكعبة المشرفة في اتجاه الركن المواجهة لحجر إسماعيل وطولها 45 سم وارتفاعها 30 سم وبها غور إلى الداخل ويتدفق منها القدر الأكبر من المياه. وهذا يتفق مع ما ورد في الروايات التاريخية.

2- المصدر الثاني: وهو عبارة عن فتحة كبيرة بطول 70 سم ومقسومة من الداخل إلى فتحتين وارتفاعها 30 سم باتجاه جياد.

3- المصادر الفرعية: وهي فتحات صغيرة بين أحجار البناء تخرج منها المياه. توجد خمس منها في المسافة التي بين الفتحتين الأساسيتين وقدرها متر واحد كما يوجد 21 فتحة أخرى تبدأ من جوار الفتحة الأساسية الأولى وباتجاه جبل أبي قبيس والصفا والمروة حتى تصل إلى الفتحة الثانية وهذه الفتحات لا توجد على مستوى واحد ولكنها على مستويات مختلفة وتتدفق منها المياه بكميات متفاوتة.

ومن الملاحظ أن الروايات التاريخية تحدثت عن وجود ثلاث عيون عين حذاء الركن الأسود وعين حذاء أبي قبيس والصفا وعين حذاء المروة بينما تبين بالمشاهدة أن هناك مصدرين أساسين فقط أحدهما تجاه الكعبة والآخر تجاه جياد أما المصدر الثالث التي قالت الروايات التاريخية أنه جهة جبل أبي

قبيس والصفا فقد وجدت بدلا منه تلك الفتحات الصغيرة بين أحجار البناء وعددها 21 فتحة . ومن المحتمل أنه عند قفل هذا المصدر عند إصلاح بئر زمزم سنة 1028 هـ تفجرت المياه من بين حجارة البناء . فقد ذكر الغازي في تاريخه عن العلامة الخضراوي رضي الله عنه في تاج تواريخ البشر أنه في شهر رمضان 1028هـ وقع في بئر زمزم أحجار كثيرة من الجهة الشامية والغربية وقد أصلحت في يوم الاثنين الرابع من شهر شوال2 سنة 1028هـ وتم البناء يوم السادس عشر من شوال .

وقد تبين من فحص الجزء الصخري في بئر زمزم أن هناك أجزاء منحوتة طوليا في هذا الصخر أربعة منها أسفل المصدر الرئيسي وأربعة بين المصدرين الرئيسيين في مسافة متر واحد وأثنى عشر في المسافة التي توجد فيها الفتحات الصغيرة. ويختلف غور هذه الأجزاء المنحوتة فبعضها غائر يصل إلى عمق ست ستيمترات وبعضها سطحي . ومن المحتمل أن هذا النحت الطولي في الصخر حدث نتيجة لسقوط المياه من المصادر بصفة مستمرة أو نتيجة لاحتكاك حبال الدلاء فقد ذكرت الروايات التاريخية انه كانت توجد اثنتا عشرة بكرة عند فم البئر لجلب الماء أو قد تكون نتيجة لهذين العاملين معا.

قدرة الله

قال أحد الأطباء في عام 1971م: إن ماء زمزم غير صالح للشرب، استناداً إلى أن موقع الكعبة المشرفة منخفض عن سطح البحر ويوجد في منتصف مكة، فلابد أن مياه الصرف الصحي تتجمع في بئر زمزم!!

ما أن وصل ذلك إلى علم الملك فيصل رحمه الله حتى أصدر أوامره بالتحقيق في هذا الموضوع، وتقرر إرسال عينات من ماء زمزم إلى معامل أوروبية بإثبات مدى صلاحيته للشرب..

ويقول المهندس الكيميائي معين الدين أحمد، الذي كان يعمل لدى وزارة الزراعة والموارد المائية السعودية في ذلك الحين، أنه تم اختياره لجمع تلك العينات.. وكانت تلك أول مرة تقع فيها عيناه على البئر التي تنبع منها تلك المياه وعندما رآها لم يكن من السهل عليه أي يصدق أن بركة مياه صغيرة لا يتجاوز طولها 18 قدما وعرضها 14 قدماً، توفر ملايين الجالونات من المياه كل سنة للحجاج منذ حفرت من عهد إبراهيم عليه السلام.

وبدأ معين الدين عمله بقياس أبعاد البئر، ثم طلب من أن يريه عمق المياه، فبادر الرجل بالاغتسال، ثم نزل إلى البركة، ليصل ارتفاع المياه إلى كتفيه، وأخذ من ناحية لأخرى في البركة، بحثاً عن أي مدخل تأتي منه المياه إلى البركة، أنه لم يجد شيئاً.. وهنا خطرت لمعين الدين فكرة يمكن أن تساعد في معرفة مصدر المياه، وهي شفط المياه بسرعة باستخدام مضخة ضخمة كانت موجودة في الموقع لنقل مياه زمزم إلى الخزانات، بحيث ينخفض مستوى المياه، بما يتيح له رؤية مصدرها غير أنه لم يتمكن من ملاحظة شيء خلال فترة الشفط، فطلب من مساعده أن ينزل مرة أخرى.. وهنا شعر الرجل بالرمال تتحرك تحت قدميه في جميع أنحاء شفط المياه، فيما تنبع منها مياه جديدة لتحلها، وكانت تلك المياه تنبع بنفس معدل سحب المياه الذي تحدثه المضخة، بحيث إن مستوى الماء في البئر لم يستأثر إطلاقاً المضخة.

وهنا قام معين الدين بأخذ العينات التي سيتم إرسالها إلى المعامل الأوروبية، وقبل مغادرته مكة استفسر من السلطات عن الآبار الأخرى المحيطة بالمدينة، فأخبروه بأن معظمها جافة.

وجاءت نتائج التحاليل التي أجريت في المعامل الأوروبية ومعامل وزارة الزراعة والموارد المائية السعودية متطابقة، فالفارق بين مياه زمزم وغيرها من مياه مدينة مكة كان في نسبة أملاح الكالسيوم والمغنسيوم، ولعل هذا هو السبب في أن مياه زمزم تنعش الحجاج المنهكين.. ولكن الأهم من ذلك هو أن مياه زمزم تحتوي على مركبات الفلور التي تعمل على إبادة الجراثيم!!

وأفادت نتائج التحاليل التي أجريت في المعامل الأوروبية أن المياه صالحة للشرب، ويجدر بنا أن نشير أيضاً إلى أن بئر زمزم لم تجف أبداً من مئات السنين، وأنها دائماً ما كانت توفي بالكميات المطلوبة من المياه للحجاج، وأن صلاحيتها للشرب تعتبر أمراً معترفاً به على مستوى العالم نظراً لقيام الحجاج من مختلف أنحاء العالم على مدى مئات السنين بشرب تلك المياه المنعشة والاستمتاع بها.. وهذه المياه طبيعية تماماً ولا يتم معالجتها أو إضافة الكلور إليها.. كما أنه عادة ما تنمو الفطريات والنباتات في الآبار، مما يسبب اختلاف طعم المياه ورائحتها أما بئر زمزم فلا تنمو فيها أية فطريات أو نباتات فسبحان الله رب العالمين.

هل لماء زمزم ميزة على غيره في التركيب؟

Does Zamzam water advantage over others in the installation?

نعم ماء زمزم له مزية من حيث التركيب فقد قام بعض الباحثين من الباكستانيين من فترة طويلة فأثبتوا هذا، وقام مركز أبحاث الحج بدراسات

حول ماء زمزم، فوجدوا أن ماء زمزم ماء عجيب يختلف عن غيره، قال المهندس "سامي عنقاوي" مدير مركز أبحاث الحج عندما كنا نحفر في زمزم عند التوسعة الجديدة للحرم كنا كلما أخذنا من ماء زمزم زادنا عطاء .. كلما أخذنا من الماء زاد، شغّلنا ثلاث مضخات لكي ننزح ماء زمزم حتى يتيسر لنا وضع الأسس، ثم قمنا بدراسة لماء زمزم من منبعه لنرى هل فيه جراثيم؟! فوجدنا أنه لا يوجد فيه جرثومة واحدة !! نقي طاهر، لكن قد يحدث نوع من التلوث بعد ذلك في استعمال الآنية أو أنابيب المياه أو الدلو يأتي التلوث من غيره!، ولكنه نقي طاهر ليس فيه أدنى شيء. هذا عن خصوصيته ومن خصوصية ماء زمزم أيضا أنك تجده دائما .. ودائما يعطي منذ عهد الرسول صلى الله عليه سلم إلى اليوم وهو يفيض - كم تستمر الآبار التي غير ماء زمزم؟! خمسين سنة، مائة سنة .. ويغور ماؤها وتنتهي فما بال هذا البئر دائما لا تنفذ ماءه؟ قال صلى الله عليه وسلم: (ماء زمزم لما شرب له) أخرجه أحمد - وقد علمنا بقصة رجل من اليمن – هذا رجل كبير، نظره كان ضعيفا .. بسبب كبر السن وكاد يفقد بصره!، وكان يقرأ القرآن وهو حريص على قراءة القرآن.. وهو يكثر من قراءة القرآن وعنده مصحف صغير..هذا المصحف لا يريد مفارقته، ولكن ضعف نظره فكيف يفعل؟! قال: سمعت أن زمزم شفاء فجئت إلى زمزم وأخذت أشرب منه فرأيناه، يأخذ المصحف الصغير من جيبه ويفتحه ويقرأ يفتحه ويقرأ وكان لا يستطيع أن يقرأ في حروف هي أكبر من مصحفه هذا، وقال: هذا بعد شربي لزمزم. فيا أخي الكريم هذا حديث رسول الله صلى الله عليه وسلم ولكن الدعاء شرطه أن يكون صاحبه موقنا بالإجابة شرط أن تكون مستجيبا، شرطه أن تحقق شرط الجواب: ﴿ وَإِذَا سَأَلَكَ عِبَادِى عَنِّى فَإِنِّى قَرِيبٌ أُجِيبُ دَعْوَةَ ٱلدَّاعِ إِذَا دَعَانِ فَلْيَسْتَجِيبُواْ لِى وَلْيُؤْمِنُواْ بِى لَعَلَّهُمْ يَرْشُدُونَ ﴾-البقرة:.

امرأة شفيت من قرحة قرمزية في عينها اليسرى بعد استعمالها ماء زمزم

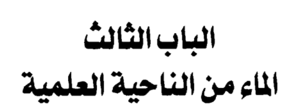
يذكر أحد الإخوة المسلمين بعد عودته من أداء فريضة الحج فيقول: حدثتني سيدة فاضلة-كانت تؤدي معنا فريضة الحج ضمن وزارة الأوقاف عن المعجزة التي حدثت لها ببركات ماء زمزم فقال: إنها أصيبت منذ سنوات بقرحة قرمزية في عينها اليسرى نتج عنها صداع نصفي لا يفارقها ليل نهار، ولا تهدئ منه المسكنات .. كما أنها كادت تفقد الرؤية تماما بالعين المصابة لوجود غشاوة بيضاء عليها..وذهبت إلى أحد كبار أطباء العيون فأكد أنه لا سبيل إلى وقف الصداع إلا بإعطائها حقنة تقضي عليه، وفي نفس الوقت تقضي على العين المصابة فلا ترى إلى الأبد وفزعت السيدة لهذا النبأ القاسي ولكنها كانت واثقة برحمة الله تعالى ومطمئنة إلى أنه سيهيئ لها أسباب الشفاء رغم جزم الطب والأطباء بتضاؤل الأمل في ذلك..ففكرت في أداء عمرة، كي تتمكن من التماس الشفاء مباشرة من الله عند بيته الحرم وجاءت إلى مكة وطافت بالكعبة، ولم يكن عدد الطائفين كبيرا وقتئذ، مما أتاح لها – كما تقول – أن تقبل الحجر الأسود، وتمس عينها المريضة به..ثم اتجهت إلى ماء زمزم لتملأ كوبا منه وتغسل به عينها..وبعد ذلك أتمت السعي وعادت إلى الفندق الذي تنزل به فوجئت بعد عودتها إلى الفندق أن عينها المريضة أصبحت سليمة تماما، وأن أعراض القرحة القرمزية توارت ولم يعد لها أثر يذكر كيف تم استئصال قرحة بدون جراحة؟! كيف تعود عين ميئوس من شفائها إلى حالتها الطبيعية بدون علاج؟! وعلم الطبيب المعالج بما حدث، فلم يملك إلا أن يصيح من أعماقه الله أكبر إن هذه المريضة التي فشل الطب في علاجها عالجها الطبيب الأعظم في عيادته الإلهية التي أخبر عنها رسوله الكريم صلى الله عليه وسلم: (ماء زمزم لما شرب له، إن شربته تستشفي شفاك الله، وإن شربته لشبعك أشبعك الله – وإن شربته لقطع ظمأك قطعه الله، وهي هزمه جبريل وسقيا الله

إسماعيل) رواه الدار قطني والحكم إخراج حصاة بدون جراحة ومثل هذه الحكاية وحكايات أخرى نسمع عنها من أصحابها أو نقرؤها، وهي إن دلت على شيء فإنما تدل على صدق ما قاله الرسول صلى الله عليه سلم عن هذه البئر المباركة زمزم فيروي صاحب هذه الحكاية الدكتور فاروق عنتر فيقول لقد أصبت منذ سنوات بحصاة في الحالب، وقرر الأطباء استحالة إخراجها إلا بعملية جراحية، ولكنني أجلت إجراء العلمية مرتين .. ثم عن لي أن أؤدي عمرة، وأسأل الله أن يمن علي بنعمة الشفاء وإخراج هذه الحصاة بدون جراحة؟ وبالفعل سافر الدكتور فاروق إلى مكة، وأدى العمرة وشرب من ماء زمزم، وقبل الحجر الأسود، ثم صلى ركعتين قبل خروجه من الحرم، فأحس بشيء يخزه في الحالب، فأسرع إلى دورة المياه، فإذا بالمعجزة تحدث، وتخرج الحصاة الكبيرة ويشفى دون أن يدخل غرفة العمليات لقد كان خروج هذه الحصاة مفاجأة له وللأطباء الذين كانوا يقومون على علاجه، ويتابعون حالته.

شفيت بإذن الله من كيس زلالي في مفصل الركبة

أقسم بالله أنني شخصياً كنت أعاني من كيس زلالي كبير في مفصل الركبة لمدة تزيد على الشهرين وذهبت إلى أكثر من طبيب وأخذت أدوية كثيرة ومتنوعة، منها على سبيل المثال، حقن كورتيزون كثيرة ولمدة طويلة، ولكنني لاحظت أن هذا الكيس في زيادة، وبعد ذلك قررت أن أقوم بإجراء عملية جراحية لأستأصل الكيس، (بدلا من عملية البذل)، ولكن قبل العملية بيوم واحد استخرت الله عز وجل وتراجعت عن العملية حتى أرجع من أداء فريضة الحج، وذهبت إلى الأراضي المقدسة، ووصلت الحرم قبل أذان الفجر بقليل فصليت، ثم قمت بأداء العمرة كاملة من طواف وسعي وصلاة – لدرجة أنني لا أتذكر كيف صليت (علماً بأنني كنت لا أستطيع ثني رجلي لأكثر

من شهرين)، ثم تناولت ماء زمزم وقبل الشرب تذكرت كل أحاديث سيدنا النبي الكريم في فضل ماء زمزم (وكأنني كنت أكلم الماء) ودعوت الله بنيه الشفاء وأنا موقن بإجابة إن شاء الله،(وَإِذَا سَأَلَكَ عِبَادِي عَنِّي فَإِنِّي قَرِيبٌ أُجِيبُ دَعْوَةَ الدَّاعِ إِذَا دَعَانِ فَلْيَسْتَجِيبُوا لِي وَلْيُؤْمِنُوا بِي لَعَلَّهُمْ يَرْشُدُونَ) -البقرة - ثم سميت الله – وشربت كثيراً وحمدت الله على فضله ونعمته، ثم ذهبت إلى الفندق لأستريح، وفي الظهر وأنا في طريقي للحرم، تذكرت أن ركبتي بها كيس كبير، فوضعت يدي على ركبتي فلم أجد شيء – سبحان الله - أنني دخلت مكة المكرمة منذ ساعات قليلة وهذا الكيس موجود، لقد شفيت بإذن الله بمجرد شربي من ماء زمزم (وكنت متيقناً من فضل الله)، وصدق الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم: (ماء زمزم لما شرب له) أخرجه أحمد، فيارب لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك.



الباب الثالث

الماء من الناحية العلمية

Water from the scientific

الباب الثالث

الماء من الناحية العلمية

Water from the scientific

كان الفلاسفة الأقدمون يعتبرون الماء كعنصر أساسي لكل المواد السائلة وظل هذا الاعتقاد سائدا حتى القرن 18، ففي عام 1781 أستطاع العالم الكيميائي البريطاني هنري كافنديش Henry Cavendish تخليق الماء بحرق الهدروجين في الهواء محدثا فرقعة ولم تكن هذه التجربة معروفا حتى أتى الكيميائي الفرنسي أنطوان لافوازييه Antoine Lavoisier وأثبت أن الماء ليس عنصرا بل مركبا من الهيدروجين والأكسجين ثم أكتشف العالمان الفرنسي جوزيف لويس والألماني الكسندر فون همبولدت أن الماء يتكون من حجمين من الهيدروجين وحجم من الأكسجين كما هما في التركيبة يد٢ أ (H_2O) السائدة حاليا. أي أن الماء يتكون من جزيئات. ويحتوي كل جزئ على ثلاثة ذرات عبارة عن 2 ذرة هيدروجين وذرة أكسجين، وقطرة الماء الواحدة تحتوي على الملايين من هذه الجزيئات وكل الهيدروجين في الماء وزنه الجزيئي.

الماء في حياتنا Water in our lives

للماء أهمية حيوية لعيش الكائنات الحية بما فيها الإنسان. لأن له وظائف متعددة بالجسم، حيث الماء أهم مكونات الكائن الحي فنجد أن من 50 –90٪ من وزن الكائن الحي ماء والبروتوبلازم هو المادة الأساسية في الخلايا الحية، وتتكون من محلول دهون وبروتينات وكربوهيدرات وأملاح ذائبة في ماء والدم في الحيوانات والعصير في النباتات يتكونان من الماء ويعملان علي انتقال الغذاء والتخلص من النفايات، كما يلعب الماء دورا أساسيا في تكسير جزيئات

الكربوهيدرات والبروتينات، وهذه العملية مستمرة في الخلايا الحية، والماء يساعد في خلط الطعام ومروره بسهولة من الفم إلى المعدة،. كما يجعل الطعام المهضوم في الجهاز الهضمي مواد مائعة قابلة للامتصاص مع تقليل صلابة البراز وتليينه، ليساعد الجهاز الإخراجي في طرد السموم من الجسم على هيئة بول عن طريق الكليتين، كما يجعل أنسجة الجسم مرنة ليمكنّها أداء وظيفتها. و يعوّض الجسم عما يفقده من ماء أثناء عملية التنفس والعرق والبول، والدم يحتوي على 90 ٪ من وزنه ماء، والماء يجله سائلا حيث يصل إلى جميع أجزاء الجسم حاملا له الغذاء والأكسجين. والبلازما التي تشكل 55٪ من الدم بالإنسان تتكون من 90٪ ماء والإنسان يحتاج إلي 2-3 لتر ماء يوميا، ويمكن له أن يعيش شهرا بلا طعام لكنه لا يعيش أكثر من أسبوع بدون ماء وتحتوي المياه المعدنية على الكثير من المعادن لا تجدها في أكثر المياه.

تعريف الماء The definition of water

الماء هو ذلك المركب الكيميائي السائل الشفاف الذي يتركب من ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين، ورمزه الكيميائي – H_2O .

ينتشر الماء على الأرض بأشكاله المختلفة، السائل و الصلب و الغازي، و الشكل السائل يكون شفاف بلا لون، و بلا طعم، و بلا رائحة. كما أن 71٪ من سطح الأرض مغطى بالماء، ويعتبر العلماء الماء أساس الحياة على أي كوكب ومتواجد بالصور التالية: المحيطات، الأنهار، البحار، المياه الجوفية، مياه الأمطار، الثلوج (ستتكلم عن ذلك بالتفصيل فيما بعد)، كما يتواجد فى الخلية الحية بنسبة 50-60٪، وفى عالم النبات والحيوان أيضاً ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد وإنما يمتد وجود الماء إلى العالم الخارجي (خارج نطاق الكرة الأرضية) فى الغلاف الجوى حيث يكون على صورة بخار ماء.

الماء مادة الحياة وسيد الشراب وأحد أركان العالم بل ركنه الأصلي فإن السماوات خلقت من بخاره والأرض من زبده وقد جعل الله منه كل شيء حي، وهو بارد رطب يقمع الحرارة ويحفظ على البدن رطوبته ويرد عليه بدل ما تحلل منه ويرقق الغذاء وينفذه في العروق.

اختبار جودة الماء Test water quality

وتعتبر جودة الماء من عشرة طرق

الأول: من لونه بأن يكون صافيا. **الثاني**: من رائحته بأن لا تكون له رائحة البتة. **الثالث**: من طعمه بأن يكون عذب الطعم حلوه كماء النيل والفرات. الرابع: من وزنه بأن يكون خفيفا رقيق القوام. الخامس: من مجراه، بأن يكون طيب المجرى والمسلك. السادس: من منبعه بأن يكون بعيد المنبع. السابع: من بروزه للشمس والريح بأن لا يكون مختفيا تحت الأرض فلا تتمكن الشمس والريح من قصار ته. الثامن: من حركته بأن يكون سريع الجري والحركة. التاسع: من كثرته بأن يكون له كثرة يدفع الفضلات المخالطة له. العاشر: من مصبه بأن يكون آخذا من الشمال إلى الجنوب أو من المغرب إلى المشرق.

وإذا اعتبرت هذه الأوصاف لم تجدها بكمالها إلا في الأنهار الأربعة النيل والفرات وسيحون وجيحون. وفي الصحيحين: من حديث أبي هريرة رضي الله عنه قال – **قال رسول الله صلى الله عليه وسلم (سيحان وجيحان والنيل والفرات كل من أنهار الجنة).**

اختبار خفة الماء Testing of light water

وتعتبر خفة الماء من ثلاثة أوجه أحدها: سرعة قبوله للحر والبرد قال أبقراط: الماء الذي يسخن سريعا ويبرد سريعا أخف المياه. الثاني: بالميزان. الثالث: أن تبل قطنتان متساويتا الوزن بماءين مختلفين ثم يجففا بالغا ثم توزنا فأيتهما كانت أخف فماؤها كذلك.

والماء وإن كان في الأصل باردا رطبا فإن قوته تنتقل وتتغير لأسباب عارضة توجب انتقالها فإن الماء المكشوف للشمال المستور عن الجهات الأخر يكون باردا وفيه يبس مكتسب من ريح الشمال وكذلك الحكم على سائر الجهات الأخر.

والماء الذي ينبع من المعادن يكون على طبيعة ذلك المعدن ويؤثر في البدن تأثيره والماء العذب نافع للمرضى والأصحاء والبارد منه أنفع وألذ ولا ينبغي شربه على الريق ولا عقب الجماع ولا الانتباه من النوم ولا عقب الحمام ولا عقب أكل الفاكهة.

وأما على الطعام فلا بأس به إذا اضطر إليه بل يتعين ولا يكثر منه بل يتصصه مصا فإنه لا يضره البتة بل يقوي المعدة وينهض الشهوة ويزيل العطش.

والماء الفاتر ينفخ ويفعل ضد ما ذكرناه وباتته أجود من طريه. والبارد ينفع من داخل أكثر من نفعه من خارج والحار بالعكس وينفع البارد من عفونة الدم وصعود الأبخرة إلى الرأس ويدفع العفونة ويوافق الأمزجة والأسنان والأزمان والأماكن الحارة ويضر على كل حالة تحتاج إلى نضج وتحليل كالزكام

والأورام والشديد البرودة منه يؤذي الأسنان والإدمان عليه يحدث انفجار الدم والنزلات وأوجاع الصدر.

والبارد والحار بإفراط ضاران للعصب ولأكثر الأعضاء لأن أحدهما محلل والآخر مكثف والماء الحار يسكن لذع الأخلاط الحادة ويحلل وينضج ويخرج الفضول ويرطب ويسخن ويفسد المضم شربه ويطفو بالطعام إلى أعلى المعدة ويرخيها ولا يسرع في تسكين العطش ويذبل البدن ويؤدي إلى أمراض رديئة ويضر في أكثر الأمراض على أنه صالح للشيوخ وأصحاب الصرع والصداع البارد والرمد. وأنفع ما استعمل من خارج.

الماء المشمس Water Solarium

ولا يصح في الماء المسخن بالشمس حديث ولا أثر ولا كرهه أحد من قدماء الأطباء ولا عابوه والشديد السخونة يذيب شحم الكلى.

ماء الثلج والبرد Ice and cold water

ثبت في الصحيحين: عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه كان يدعو في الاستفتاح وغيره (اللهم اغسلني من خطاياي بماء الثلج والبرد)

الثلج له في نفسه كيفية حادة دخاني فماؤه كذلك وقد تقدم وجه الحكمة في طلب الغسل من الخطايا بمائه لما يحتاج إليه القلب من التبريد والتصليب والتقوية ويستفاد من هذا أصل طب الأبدان والقلوب ومعالجة أدوائها بضدها، وماء البرد ألطف وألذ من ماء الثلج وأما ماء الجمد وهو الجليد فبحسب أصله، والثلج يكتسب كيفية الجبال والأرض التي يسقط عليها في الجودة والرداءة وينبغي تجنب شرب الماء المثلج عقب الحمام والجماع والرياضة

والطعام الحار ولأصحاب السعال ووجع الصدر وضعف الكبد وأصحاب الأمزجة الباردة.

ماء الآبار والقني Water wells and for technical

مياه الآبار قليلة الطاقة وماء القني المدفونة تحت الأرض ثقيل لأن أحدهما محتقن لا يخلو عن تعفن والآخر محجوب عن الهواء وينبغي الا يشرب على الفور حتى يصعد للهواء وتأتي عليه ليلة وأردؤه ما كانت مجاريه من رصاص أو كانت بئره معطلة ولا سيما إذا كانت تربتها رديئة فهذا الماء وبيء وخيم.

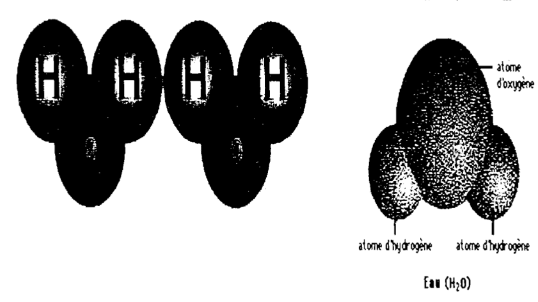
حقائق عن الماء Facts about water

- هل تعلم أن الماء يشكل 2/ 3 من وزن جسم الإنسان، وتتألف بلازما الدم من حوالي 90٪ ماء بينما العظام فنسبة الماء فيها 22٪.
- لا يستطيع الإنسان الحياة بدون ماء لأكثر من خمسة أيام.
- الماء مذيب طبيعي للعديد من العناصر مثل الفيتامينات والمعادن والبكتريا والفطريات والمعادن الثقيلة والمواد المشعة.
- توجد مجموعتان من الماء: الماء الجوفي والماء السطحي، مصادر المياه الجوفية الأمطار والثلوج والأنهار حيث يتم امتصاصها وتخزينها في باطن الأرض، أما مصادر المياه السطحية مياه الأنهار والبحيرات.
- مياه الأمطار التي تأتي من السحب هي أنقى نوع من أنواع المياه الطبيعية، على الرغم من أنها تتلوث من عوادم المصانع المتمثلة في الكبريت والتي يتشبع بها الهواء ومن هنا يتكون ما يعرف باسم المطر الحمضي.

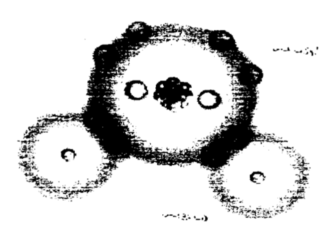
- هناك مصطلحان يستخدمه الأمريكان للتعبير عن نقاء الماء فدرجة صفر تعني أقصى درجات اتساخ الماء، أما ثيرفاناً فهذا دليل على أقصى درجات النقاء للماء في صفوه ومذاقه.
- يضاف في بعض الأحيان ثاني أكسيد الكربون للماء لإعطائه الفوران.
- يغسل الماء جسم الإنسان من السموم والمواد السرطانية، والبول هو شكل من أشكاله والذي يحتوي على المواد الضارة.
- الماء الجامد واللين: ليس بالمعنى الحرفي وإنما يقصد به ارتفاع نسبة المعادن به فالأول يحتوي على كميات عالية من الكالسيوم والماغنسيوم والذي يكون تنقيته صعبة.. أما النوع الثاني والذي يستخدم أكثر يحتوي على كميات عالية من الصوديوم. ويوجد شكلان للنوع الأول أيضاً مؤقت ودائم.. فالشكل الجامد المؤقت يتحول إلى اللين من خلال الغلي أما الدائم فلابد وأن يمر بمرحلة التقطير أو بمساعدة مواد مخصصة تساعد في إكسابه الليونة.. والمقصود بإكسابه الليونة هنا هو التخلص من الكالسيوم والماغنسيوم وفي بعض الحالات إضافة الصوديوم.
- يضاف الكلور غالباً للماء لقتل البكتريا، وقد تكون رائحته نفاذة وتختفي عند غليه.
- كما يضاف الفلورايد لمحاربة تسوس الأسنان، وهيدروكسيد الألمنيوم لتنقية الماء.

التركيبة الكيميائية للماء The chemical composition of water

يتكون الماء من ارتباط ذرة الأكسجين مع ذرتين من الهيدروجين، ويتم هذا الارتباط وفق رابطة تشاركيه (تساهميه).

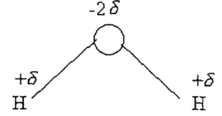


Eau (H_2O)



البنـاء الفريـد للمـاء يجعـل مـن جزئياتـه متماسـكة ومرتبطـة بـروابط هيدروجينية، وبذلك يصبح كل جزيء مرتبطا بأربعة جزئيـات مجـاورة، و كـل منها بأربعة، وهكذا تبدوا جميع الجزئيـات مرتبطـة بـبعض في شـبكة متماسـكة لذرة الأكسجين أربعة أفلاك مهجنة من نوع (SP^3) حيث اثنان مرتبطان بذرتي هيدروجين أما الاثنين الباقين يحتويان على زوج من الالكترونات الحـرة الغـير مشاركين في الرابطة.

وبسبب الاختلاف في الكهروسالبية (السالبية الكهربية) (Electro negativity) لذرتي الأكسجين والهيدروجين نجد أن جزيء الماء قطبي.



صفات الماء Characteristics of water

الماء النقي سائل شفاف عديم اللون لا رائحة له، يستوي في ذلك الماء المالح والماء العذب. إلاّ أن الماء العذب عديم الطعم، بينما الماء المالح له طعم مالحا؛ نتيجة ذوبان أملاح به، و الماء له زرقة خفيفة تتدرج حسب عمق المياه في البحار والمحيطات و المياه النقية تغلي عند درجة 100 مئوية والصفر المئوي في مستوي سطح البحر حيث يكون الضغط الجوي العادي 76سم زئبقي، أما فوق المرتفعات حيث يقل الضغط الجوي نجد أن الماء يغلي عند درجة أقل من 100 درجة مئوية وهذا ما يجعل بيضة مسلوقة تأخذ وقتا حتى تسوي فوق جبل، ولو أذيبت مادة في الماء، فإن درجة التجمد تنخفض، ولهذا يرش الملح أثناء فصل الشتاء فوق الشوارع لمنع تكون الجليد. عسر الماء الطبيعي Hardness of natural water سببه أملاح الكالسيوم والماغنيسيوم. ولو كان العسر للمياه سببه بيكربونات وكربونات الكالسيوم والماغنيسيوم فيعتبر عسرا مؤقتا Temporary hardness ويمكن إزالته بالغليان .

أما عسر المياه الدائم فيمكن إزالته بطرق كيماوية، والماء كأي سائل يأخذ شكل الإناء الذي يوضع فيه. ويمكن تحويله إلى الحالة الغازية عندما يتبخر

بتأثير الحرارة، كما يمكن تحويله إلى حالة صلبة عندما يصبح ثلجا عند درجة الصفر المئوي. ويرتبط الهيدروجين الموجب الشحنة الكهربائية بالأكسجين السالب الشحنة الكهربائية داخل جزيء الماء، برابطة تساهمية (Covalent Bond) تشترك فيها كل ذرة بجزء منها مع ذرة أخرى، لتكون جزيئاً قوياً للغاية يصعب تحلله .و كل جزيء ماء يتجاذب بالجزيئات المجاورة له، من خلال تجاذب كهربي بشكل يشبه قطبي المغناطيس. فطرف ذرة الأكسجين يمثل شحنة سالبة، وطرفا ذرتي الهيدروجين يمثلان شحنة موجبة. ونتيجة لهذا الاختلاف في الشحنات الكهربية، تتجاذب كل ذرة هيدروجين في جزئ الماء، مع ذرة أكسجين في الجزيء المجاور، بنوع من التجاذب الكهربي، يطلق عليه الروابط الهيدروجينية (Hydrogen Bond) وتُعد الروابط التساهمية والهيدروجينية بين جزيئات الماء، مسئولة عن الخواص الفريدة للماء، لأن الجزيئات في حركة دائمة. فسرعة حركة هذه الجزيئات تولد الحالة التي يكون عليها الماء سواء أكانت غازية (بخار) أو سائلة (ماء) أو صلبة (جليد)، و كل جزيئات الماء تجذب بعضها البعض وهذا ما جعلها تتجمع معا وهذا ما يجعل نقطة الماء كروية الشكل، والماء النقي ليس حمضيا ولا قلويا بل متعادل(pH = 7) ويذيب معظم المواد ولاسيما في التربة أو في النبات أوفي أجسامنا.

وعندما تنخفض درجة حرارة الماء إلى درجة الصفر المئوي، تفقد جزيئات الماء طاقتها، وتقل حركتها، ويزيد ترابطها بالروابط الهيدروجينية، بما يزيد من الفراغات بين جزيئات الماء كما في حالة الجليد، حقيقة المواد تنكمش بالبرودة، والماء حينما يبرد، ينكمش أيضا حتى يصل إلى 4 درجات مئوية، ثم يبدأ بعدها في التمدد بزيادة انخفاض درجة الحرارة. فالماء عندما يتجمد يتمدد في الحجم وتقل كثافته، ويطفو كقشرة من الجليد فوق سطح الماء. و لولا هذه الخاصية

الشاذة والعلاقة بين انخفاض الكثافة وانخفاض درجة الحرارة للماء ، لازدادت كثافة الثلج المتكون على السطح عن بقية الماء، وهبط إلى القاع، معرضاً سطح الماء، الذي تحته، إلى درجة حرارة منخفضة. فتتجمد كل طبقات الماء، في مياه المناطق القطبية، أو المتجمدة بسبب شدة البرودة. ويستحيل معها الحياة. لكن الحقيقة نجدها مع انخفاض درجة حرارة الجو، تتجمد طبقات الماء العليا فقط، وتقل كثافتها وتتمدد، فتطفو على سطح الماء، وتعزل بقية الماء تحتها، عن برودة الجو، فيبقى الماء سائلاً ويسمح باستمرار الحياة، والماء فوق الأرض ينظم حرارتها

الخاصية الشعرية Capillary action

يتميز الماء بالخاصية الشعرية Capillary action التي لها أهميتها حيث ينتقل الماء والمواد المذابة فيه خلال فراغات المواد المسامية بفعل قوة الشد السطحي surface tension و التصاق وتماسك الماء، فلو وضعت ورقة تواليت (نشاف) في كوب ماء فلأنها مسامية سوف تتبلل من أسفل لأعلي. وهذه الخاصية الشعرية نجدها في جذور النباتات حيث يمتص الماء من التربة مذابا فيه المواد المغذية، لينتقل بفعلها من أسفل لأعلي ضد الجاذبية ويظل يرتفع حتى تتغلب الجاذبية عليه وتوقف صعوده. ولنتصور هذا لو وضعنا أنبوبة شعرية زجاجية في كوب ماء سنجد أن مستوي الماء بها أعلي من مستوي الماء في الكوب، و الشد السطحي للماء خاصية ثانية تمكن بعض الحشرات المائية بالسير أو الانزلاق فوق سطحه والماء له خاصية شد سطحي أعلي من السوائل العادية ولا يفوقه سوي الزئبق Mercury في هذه الخاصية.

- **خاصيات فيزيائية كيميائية:** Physicochemical Properties

1ـ التعادل الحمضي (الأس الهيدروجيني) pH

الماء سائل متعادل كيميائيا حيث أن درجة حموضته = 7 (pH = 7) وبذلك فالماء لا يمكن ان نقول عنه حامض أو قلوي فهو إذا مادّة متعادلة كيميائيا (حموضة ماء الشرب بين 6. 5 و 8. 5).

2ـ الإذابة أو الانحلال dissolution

يمكن إذابة الكثير من الأملاح والمواد والغازات في الماء، فالماء مادة مذيبة، حيث إن الماء في الطبيعة لا يمكن أن نجده بشكل نقي 100٪ بسبب وجود غازات ومواد صلبة في الجو عند نزول الأمطار والأملاح ومواد أخرى موجودة في التربة عند انسياب الأودية والأنهار.

3ـ من المواد المنحلة في الماء (الأملاح المعدنية): Mineral salts

الأملاح المعدنية	النسبة (mg/L)
الكالسيوم	100
المغنيسيوم	50 – 30
كلورايد	200 - 5
كبريتات	250 - 5
صوديوم	100 - 20
بوتاسيوم	12 - 10
النيترات	50

غازات: أكسجين، ثاني أكسيد الكربون، الأزوت ...

4. **التوصيل الكهربائي** Electrical conductivity

الماء مادة موصلة سيئة للكهرباء، ولكن عند إذابة الأملاح في الماء، بما أنه مادّة مذيبة، فيصبح موصل جيد للكهرباء.

مواصفات الماء الشروب Drinking water standards

الماء الشروب ماء صاف لا لون ولا رائحة ولا طعم له. يحتوي على كميات قليلة من الأملاح المعدنية مع خلود البكتريا والفيروسات.

يخضع الماء الشروب إلى مواصفات دقيقة ومضبوطة.

1. **خاصيات حسية**: Sensual Properties

نعتمد على الحواس لتحديد صلاحية الماء للشرب أو عدم صلاحيته: اللون، الرائحة، الشفافية وأيضا الطعم.

2. **خاصيات فيزيائية ـ كيميائية**: Physicochemical Properties

(التعادل الحمضي – الإذابة أو الانحلال – المواد المنحلة في الماء – التوصيل الكهربائي)

3. **خاصيات بيولوجية**: Biological characteristics

تتمثل في نسبة المواد العضوية المنحلة في الماء

4. **خاصيات ميكروبيولوجية**: Microbiological characteristics

تتمثل في البكتيريا والفيروسات، نجد أيضا كميات من المواد غير المستحبة حيث أن في ارتفاع نسبتها في الماء تسبب خطرا على صحة الإنسان كما في الجدول التالي:-

المؤشرات	أعلى تركيز (µg/L)
الفضة	10
الارسينيك	50
البار يوم	100
الكادميوم	5
السيانيد	50
الكروم	50
النحاس	50
فلوريد	1.5-0.7
الحديد	300
الزئبق	50
المنجنير	50
النيكل	50
الفسفور	2
الرصاص	50
السلينيوم	10
الزنك	100

علم المياه Hydrology

يتناول المياه وتوزيعها فوق الأرض وصفاتها وخصائصها الطبيعية والكيميائية وتفاعلها مع البيئة والكائنات الحية، وقد أعلنت الأمم المتحدة أن العقد ما بين سنتي 2005 – 2015 هو عقد الماء لأجل الحياة Water for Life. و أشار تقرير للأمم المتحدة إن خُمس سكان كوكب الأرض يفتقدون المياه الصالحة للشرب بسبب سوء إدارة الموارد حيث يعيش فقراء العالم على

أقل من جالونين ونصف من المياه في اليوم وهو ما يعادل واحد من ثلاثين من الاستهلاك اليومي للدول الغنية. لأن 71 ٪ من سطح الأرض ماء و97،5٪ منها مياه مالحة في المحيطات والبحار و 1٪ مياه عذبة في الأنهار والبحيرات وباطن الأرض صالحة للاستخدام الآدمي و68،9 ٪ من المياه العذبة فوق كوكبنا في شكل جليد . وجميع الحضارات القديمة قد نشأت حول ضفاف الأنهار بالقرب من مصادر المياه كما في الفرات بالعراق والنيل بمصر، وحاليا أصبحت مشكلة المياه تتصدر هموم سكان العالم، فنجد أكثر من خمس سكانه يعانون من أزمة توفر المياه العذبة والنقية. مما سيجعل الصراع القادم في العالم حول السيطرة على مصادر المياه . و19٪ من الكهرباء في العالم من قوة المياه Hydro- Power.

الماء أسم يطلق علي الحالة السائلة لمركب الهيدروجين والأكسجين. وكان الفلاسفة الأقدمون يعتبرون الماء كعنصر أساسي لكل المواد السائلة وظل هذا الاعتقاد سائدا حتي القرن 18.

لقد وجد بالماء نسبة متدنية جدا من الماء الثقيل Heavy water أو ما يسمي ب (أكسيد الديتيريوم D_2O Deuterium Oxide) والديتريوم هو هو نظير الهيدروجين الذي وزنه الجزيئي 2. كما به آثار قليلة من أكسيد التريتيوم (T_2O Tritium Oxide) والتريتيوم نظير للهيدروجين وزنه الجزيئي 3. فالهيدروجين، هو أخف عناصر الكون، وأكثرها وجوداً به، حيث تصل نسبته إلى أكثر من 90٪، وهو غاز قابل للاشتعال. و الأكسجين غاز نشط يساعد على الاشتعال . ويُكوِّن حوالي 20٪ من الهواء الجوى، وهو ضروري لتنفس الكائنات الحية، ويدخل في التركيب العضوي لجميع الأحياء، مع الهيدروجين والكربون. وعلى الرغم من أن الهيدروجين غاز مشتعل،

والأكسجين غاز يساعد على الاشتعال، إلاّ أنه عند اتحاد ذرتي هيدروجين مع ذرة أكسجين، ينتج الماء الذي يطفيء النار. ورغم أن الماء مكون من ذرات أكسجين إلا أنه ليس الأكسجين الذي تحتاجه الكائنات المائية الحية كالسمك والنباتات البحرية . لأنها تعيش علي الأكسجين الذائب كغاز في الماء. والمياه الجارية في الأنهار والمحيطات والمجاري المائية بها نسبة أعلي من الأكسجين عما في المياه الراكدة بالبرك والمستنقعات التي تعيش بها أحياء مائية تستهلك الأكسجين بها.

الماء الثقيل (Heavy water)

يرمز للماء الثقيل بـــ D_2O، وله الخصائص الكيميائية ذاتها التي للماء العادي.

أما الخصائص الفيزيائية فتختلف عن الماء العادي بعض الشيء، فللماء الثقيل درجة غليان: 42 .101° سيليزية عند الضغط الجوي القياسي، درجة تجمد: 81 .3° سيليزية، كثافة نسبية: 1079 .1 عند الضغط الجوي القياسي.

فالماء العادي والماء الثقيل تغلي وتتجمد في درجات حرارة مختلفة، وتختلف في كثافتها، كما أن مرونة أبخرتها مختلفة إلى حد ما أيضًا، وهي تتفكك بسرعات مختلفة أثناء التحليل الكهربائي. فالماء الخفيف أسرع تفككًا بقليل، بينما يكون تفكك الماء الثقيل أبطأ إلى حد ما، وبالرغم من أن الفرق بين السرعتين ضئيل جدًا إلا أن الماء المتبقي في جهاز التحليل الكهربائي يكون غنيًا نوعًا ما بالماء الثقيل. وبهذه الطريقة تم اكتشاف الماء الثقيل لأول مرة. ولا تؤثر التغيرات في التركيب النظائري إلا قليلا على الخواص الفيزيائية للمادة،

ويكون تغير الخواص التي تتعلق بكتلة الجزيئات، كسرعة انتشار جزيئات البخار، أكثر وضوحًا من تغير الخواص الأخرى.

ويستخدم على نطاق واسع في مجالات العلوم النووية. ويكون الماء الثقيل 1/ 6 من الماء العادي أي جزء من 6 أجزاء.

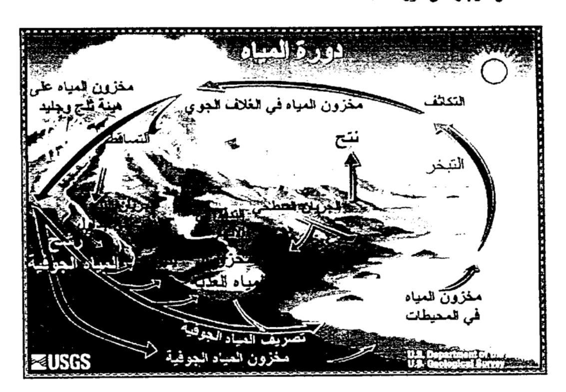
وليس صحيحا أن مياه الأمطار هي أنقي أنواع المياه العذبة، فهي تحتوي علي معادن مذابة من الرياح الملوثة وجسيمات من التراب وغازات مذابة كثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت كما في الأمطار الحمضية Acidic rain. والجليد أثناء تكوينه يمتص من الجو غاز ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الموجودة به ومواد عضوية وغير عضوية. والمياه في انسيابها فوق قشرة الأرض تتفاعل مع المعادن في التربة والصخور وتذوب بالمياه السطحية والجوفية كبريتات وكلوريدات وبيكربونات الصوديوم والبوتاسيوم وأكاسيد الكالسيوم والماغنيسيوم. والمياه السطحية قد تتلوث بمياه المجاري والنفايات الصناعية. وقد تتسرب مياه النفايات والمجاري للمياه الجوفية أو الآبار الضحلة بما فيها فضلات الإنسان والحيوانات مكونة مواد نيتروجينية وكلوريداتية. ومعظم المياه الطبيعية للشرب من الآبار العميقة بها مادة الفلوريد بكميات متفاوتة والتي تقلل تسوس الأسنان. ومياه البحار والمحيطات يتركز بها ملح الطعام (كلوريد الصوديوم).

دورة الماء The Water Cycle (Hydrologic Cycle)

ما هي دورة الماء؟ إن دورة الماء تصف وجود وحركة المياه على الأرض وداخلها وفوقها. وتتحرك مياه الأرض دائما، وتتغير أشكالها باستمرار، من سائل إلى بخار، ثم إلى جليد، ومرة أخرى إلى سائل. لقد ظلت دورة الماء تعمل

مليارات السنين، وتعتمد عليها كل الكائنات الحية التي تعيش على الأرض حيث من دونها تصبح الأرض مكاناً طارداً تتعذر فيه الحياة.

ملخص موجز عن دورة الماء



ليس لدورة الماء نقطة انطلاق، ولكن المحيطات تُعد أفضل مكان لها لتنطلق منها. إن الشمس التي تعتبر المحرك الأساسي لدورة الماء تقوم بتسخين المياه في المحيطات التي تتبخر (Evaporation) (تتحول) إلى بخار ماء داخل الجو. وتقوم التيارات الهوائية المتصاعدة بأخذ بخار الماء إلى أعلى داخل الغلاف الجوي، حيث درجات الحرارة الباردة التي تتسبب في تكثيف بخار الماء، وتحويله إلى سحاب.

تقوم التيارات الهوائية بتحريك السحب حول الكرة الأرضية، وتصطدم ذرات السحاب وتنمو وتسقط من السماء كأمطار، ويسقط بعض من هذه الأمطار كجليد، ويمكن أن يتراكم كأنهار جليدية. وفي ظل الظروف المناخية الحارة يتعرض الجليد إلى الذوبان، خصوصاً عندما يحل فصل الربيع، وتتدفق المياه المذابة على سطح الأرض، وتجري كمياه أمطار، جليدية مذابة. وتسقط أغلب مياه الأمطار داخل المحيطات، أو على سطح الأرض حيث تسيل على سطح الأرض كمياه أمطار جارية نتيجة للجاذبية الأرضية، يدخل جزء من مياه الأمطار الجارية إلى مجاري الأنهار ويتحرك نحو المحيطات. وتسيل مياه الأمطار السطحية والمياه الجوفي لتشكل مياهاً عذبة في البحيرات والأنهار. ومع أن مياه الأمطار لا تذهب كلها إلى الأنهار إلا أن الكثير منها يتسرب إلى داخل الأرض كارتشاح (Transpiration).

يبقى جزء من هذه المياه قريباً من سطح الأرض، ويمكن أن يسيل مرة أخرى إلى داخل مجاميع المياه السطحية (والمحيطات) لتشكل مياهاً جوفية. وتجد بعض من المياه الجوفية فتحات على سطح الأرض حيث تخرج منها كينابيع من المياه العذبة. وتقوم الجذور النباتية بامتصاص المياه الضحلة، ثم ترتشح من خلال أسطح الأوراق النباتية، لتعود مرة أخرى إلى الغلاف الجوي.

تتسرب بعض من هذه المياه إلى داخل الأرض، وتتعمق داخلها لتتزود بها الطبقات الصخرية المائية (صخور سطحية مشبعة)، التي تقوم بتخزين كميات هائلة من المياه العذبة لفترات طويلة من الزمن. ومع ذلك تظل المياه متحركة على مدى الزمن، ويعود بعض منها مرة أخرى إلى المحيطات حيث تبدأ وتنتهي دورة الماء.

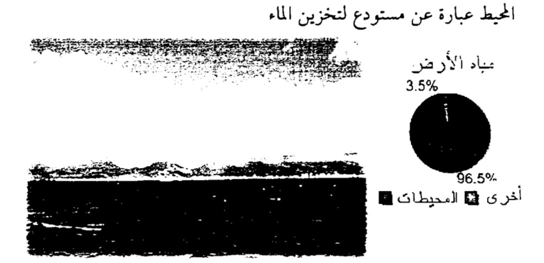
أجزاء دورة الماء Parts of the water cycle

قامت دائرة المساحة الجيولوجية الأمريكية بتحديد 15 جزءاً من دورة الماء على النحو التالي:

1ـ **المياه المخزنة في المحيطات**: الماء المالح في المحيطات والبحار القارية المغلقة

Water stored in the oceans

المحيط عبارة عن مستودع لتخزين الماء



تعد كمية المياه المخزنة في المحيطات لفترات طويلة أكثر بكثير من تلك التي تتحرك من خلال دورة الماء. ويصل إجمالي إمدادات المياه على مستوى العالم إلى 000 .000 .386 .1 كيلومتر مكعب (000 .000 .321 ميل مكعب)، منها 000 .000 .338 .1 كيلومتر مكعب (000 .500 .332 ميل مكعب) مخزنة في المحيطات بنسبة تصل إلى 95٪ إذ توفر المحيطات حوالي 90٪ من المياه المتبخرة التي تذهب إلى دورة الماء.

تتعرض كمية الماء الموجودة في المحيطات لتغييرات على مدى فترات طويلة من الزمن. وتتشكل خلال الفترات المناخية الباردة مزيد من الأنهار والجاري الجليدية، مما يؤدي إلى تدني مستوى الماء في المحيطات والعكس صحيح خلال الفترات المناخية الحارة . وكان مستوى الماء في المحيطات خلال العصر الجليدي الماضي أقل بحوالي 122 متراً (400 قدم) عن معدل اليوم. وقبل حوالي 3 مليون سنة، عندما ارتفعت درجة حرارة جوف الأرض، ارتفع مستوى الماء في المحيطات إلى أعلى بمعدل بلغ 50 متراً (165 قدم).

المحيطات في حالة حركة Ocean in the case of mobile

توجد تيارات في المحيطات تقوم بتحريك كميات هائلة من الماء حول العالم. وتكون هذه التحركات على قدر كبير من التأثير على دورة الماء والأحوال الجوية. ويشتهر التيار الدافئ الموجود بشمال الأطلسي بالماء الدافئ وقيامه بتحريك الماء من خليج المكسيك عبر الأطلسي نحو بريطانيا بسرعة تصل إلى 97 كيلومتر في اليوم، ناقلاً كميات من الماء أكثر بحوالي 100 مرة من تلك التي تنقلها الأنهار الأرضية. ويؤدي هذا التيار إلى تلطيف الأحوال الجوية في بريطانيا بشكل أكثر من بلدان أخرى تقع على خط العرض نفسه.

2ـ **التبخر** Evaporation: **تحول الماء من سائل إلى غاز أو بخار** : التبخر ولماذا يحدث

التبخر هو العملية التي يتحول بموجبها الماء من سائل إلى غاز أو بخار، ويعد الطريقة الرئيسة لانتقال المياه مرة أخرى

Credit: Kidzone Fun Facts

إلى دورة الماء، لتصبح بخار ماء داخل الغلاف الجوي. وتوفر المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار حوالي 90٪ من الرطوبة الموجودة في الغلاف الجوي عن طريق التبخر، في حين أن نسبة الـ 10٪ المتبقية تأتي من ارتشاح النباتات.

تعتبر الحرارة (الطاقة) التي توفرها الشمس ضرورية لحدوث التبخر. وتستخدم هذه الطاقة في كسر جزيئات الماء المتماسكة، لذا يتبخر الماء عند درجة الغليان (212 درجة فهرنهايت، 100 درجة مئوية) بسهوله، ولكن ذلك يحدث ببطء شديد للغاية عند درجة التجمد. ويتعذر حدوث التبخر عندما تصل الرطوبة النسبية في الجو إلى معدل 100٪ (درجة التشبع). وكما أن التبخر يزيل الحرارة من البيئة، فإن الماء الذي يتبخر من جسمك هو الذي يجعلك تشعر بالبرودة.

التبخر ودورة الماء Evaporation and the water cycle

تعتبر عملية التبخر التي تحدث في المحيطات الطريقة الرئيسية لانتقال الماء إلى الغلاف الجوي. وتتيح المساحات الشاسعة التي تغطيها المحيطات (تغطي المحيطات 70٪ من سطح الأرض) المجال لحدوث تبخر على نطاق واسع. وتعتبر كمية الماء المتبخر هي، تقريباً، نفس كمية الماء التي تعود إلى الأرض كأمطار، حسب القياس العالمي، برغم أن هذه الكميات تختلف من الناحية الجغرافية. وتعد عملية التبخر الأكثر شيوعاً على نطاق المحيطات بالمقارنة مع الأمطار، في حين أن الأمطار هي التي تسود بشكل أكبر على سطح الأرض. وتسقط معظم المياه التي تتبخر من المحيطات مرة أخرى إليها كأمطار. وحوالي 10٪ فقط من الماء المتبخر من المحيطات تنتقل إلى الأرض لتسقط كأمطار. وبمجرد تبخرها فإن جزئي الماء الواحد يمضي حوالي 10 أيام في الجو.

3ـ تخزين الماء في الغلاف الجوي على هيئة بخار وسحب ورطوبة :الغلاف الجوي ملئ بالماء Atmosphere full of water



على الرغم من أن الغلاف الجوي ربما لا يشكل مستودعاً كبيراً للماء، إلا أنه يعتبر مساراً كبيراً يستخدم لنقل الماء حول العالم. وعادة ما توجد هنالك مياه بصفة دائمة داخل الغلاف الجوي.

وتعتبر السحب شكلاً من أشكال الرطوبة الجوية التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، ومع ذلك فإن الهواء النقي يحتوي على مياهاً على هيئة ذرات صغيرة يتعذر رؤيتها. ويصل حجم الماء الموجود في الغلاف الجوي في أي وقت إلى حوالي 12900 كيلومتر مكعب (3100 ميل مكعب) . وإذا سقطت كل المياه الموجودة في الغلاف الجوي مرة واحدة كأمطار فإنها ستغطي الأرض بعمق يصل إلى 5 .2 سم حوالي 1 بوصة.

4ـ التكثيف Condensation: تحول الماء من بخار إلى سائل

التكثيف هو عملية تحول الماء من حالته الغازية (بخار) إلى سائل. والتكثيف مهم بالنسبة لدورة الماء لأنه يشكل السحب التي تتسبب بدورها في تكثف البخار ليصبح مطراً أو ندى، وهو الوسيلة الرئيسية لعودة الماء إلى الأرض. ولذلك فإن التكثيف هو عكس التبخر تماماً.

والتكثيف أيضاً هو السبب في حدوث الضباب الذي يظهر على نظارتك عند خروجك من غرفة باردة إلى الخارج حيث الجو الحار، ويتسبب أيضاً في

حدوث رطوبة الجو وفي تساقط قطرات الندى من كوب ماء الشرب ، وكذلك في تجمع المياه على نوافذ منزلك أثناء الجو البارد.

التكثيف في الهواء Condensation in the air

حتى لو كانت السماء زرقاء صافية فلا يزال الماء موجوداً على هيئة بخار ورذاذ متناهي الصغر وبالتالي يتعذر رؤيته بالعين المجردة. وتتوحد ذرات الماء مع ذرات صغيرة من الغبار والدخان في الجو لتشكل رذاذ السحب الذي يتوحد مع بعضه ليكون السحب. وعندما يتوحد رذاذ الماء مع بعضه وينمو في الحجم، يمكن أن يحصل التساقط.

تتشكل السحب في الغلاف الجوي لأن الجو يحتوي على بخار الماء، الذي يتصاعد بدوره ثم يبرد. وتقوم الشمس بتسخين الجو بالقرب من سطح الأرض الذي يصبح بالتالي خفيفاً ويتصاعد إلى أعلى حيث تكون درجات الحرارة أبرد. وعندما تكون درجات الحرارة بمعدلات أبرد يحدث مزيد من التكثيف وتتشكل السحب.

5ـ التساقط Precipitation: خروج الماء من السحب **Exit of water from the clouds**

التساقط هو خروج الماء من السحب على شكل أمطار، أو ثلج، أو جليد، أو برد. وهو الوسيلة الرئيسية لعودة الماء الموجود في الغلاف الجوي إلى الأرض. ومعظم الماء المتساقط من الغلاف الجوي يهطل كأمطار.

كيف تتشكل قطرات المطر؟ How the shape of rain drops

تحتوي السحب العائمة في الغلاف الجوي على بخار ماء وقطرات من السحب. وهي تعتبر صغيرة للغاية لتسقط كأمطار، إلا أنها كبيرة بقدر كاف لتشكل سحباً يمكن رؤيتها بالعين المجردة. ويتبخر الماء و يتكاثف باستمرار في السماء. ومعظم الماء المتكاثف في السحب لا يسقط كأمطار بسبب التيارات الهوائية الصاعدة التي تعتبر بمثابة دعامة للسحب. وبالنسبة لحدوث الأمطار فإنه لابد في بادئ الأمر من أن تتكاثف قطرات الماء، ثم تتوحد لإنتاج قطرة ماء كبيرة وثقيلة بما فيه الكفاية لتخرج من السحب، وتسقط كأمطار، مع العلم بأن إنتاج قطرة مطر واحدة يحتاج إلى ملايين قطرات السحب.

معدلات الأمطار تتفاوت جغرافياً على مدى الزمن

Rainfall rates vary geographically، over time

لا تسقط الأمطار بالكميات نفسها على نطاق العالم في أي بلد، أو حتى في أية مدينة. وعلى سبيل المثال، في مدينة أتلانتا، بولاية جورجيا بالولايات المتحدة الأمريكية، يمكن أن تؤدي العواصف الرعدية الصيفية إلى هطول أمطار بمعدل بوصة أو أكثر في منطقة واحدة، تاركة منطقة أخرى على بعد كيلومترات قليلة جافة من دون أمطار. ومع ذلك فإن كمية الأمطار التي تهطل في ولاية جورجيا، خلال شهر واحد، غالباً ما تكون أكثر من تلك التي تسقط في لاس فيجاس ونيفادا على مدار السنة. وينسب السجل العالمي لمتوسط هطول الأمطار السنوي إلى جبل ويليل في هاوي حيث يبلغ متوسط سقوط الأمطار حوالي 140 .1 سم (450 بوصة) في السنة عكس ما يحدث في أمريكا وشيلي حيث لم تهطل أمطار منذ 14 سنة..

السحب المطيرة Rain clouds

يلعب الماء دورا كبيرا في ظاهرة البرق Lightning والرعد. لأن البرق سببه تفريغ كهربائي مرئي بين سحب مطيرة أو بين سحابة مطيرة والأرض محدثا صوتا مدويا هو الرعد Thunder. ويعتقد علماء الأرصاد الجوية أن الجليد عامل ضروري في ظاهرة البرق التي لا تحدث إلا عندما يتكون الجليد في الطبقات العليا من السحب الرعدية Thunderclouds . حيث بينت التجارب أن الماء عندما يتجمد يصبح الجليد سالب الشحنة كهربائيا والماء موجب الشحنة .لهذا تتوزع الشحنة في سحابة مطيرة كشحنات موجبة في منطقة أولى من السحابة وشحنات سالبة في منطقة أخرى و تسمى البنية الكهربائية للسحابة أنها (ثنائية القطب) (Dipole) و يحدث يومياً في مختلف أرجاء العالم حوالي 44000 عاصفة رعدية و 8000000 وميض برقي. .

التفريغ الكهربائي البرقي هو انتقال الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة من منطقة في السحابة إلى منطقة أخرى أو بين السحابة والأرض . وتحدث السحب الرعدية المعتدلة بضع ومضات في الدقيقة وتنتج قدرة طاقية تساوي بضع مئات من الميجاواط، وهي قدرة محطة نووية صغيرة لتوليد الطاقة الكهربائية. فالطاقة الكهربائية بالسحابة تستمد في البداية من الحرارة التي تسبب تمدد بخار الماء فيصير أقل كثافة من الهواء المحيط به، ولذلك يصعد، وأثناء صعوده يتكاثف أو يتجمد فتنطلق الحرارة الكامنة (Latent Heat) ويبدأ حينئذ الماء السائل أو الجليد بالسقوط .وفي لحظة التفريغ البرقي تنقص القوى الكهربائية فجأة، و تزداد سرعة هبوط المطر على نحو ملحوظ.

6ـ تخزين الماء في الأنهار والكتل الجليدية والثلجية

The Storage of Water in the Rivers and Glaciers and Ice

الغطاءات الجليدية حول العالم Alguetaouat Glaciers around the world

يعتبر الماء المخزن منذ فترات طويلة في الكتل والأنهار الجليدية والثلجية جزءاً لا يتجزأ من دورة الماء. وتستحوذ أنتاركتيكا على حوالي 90٪ من الكتلة الجليدية الموجودة في العالم، بينما تحتوي الغطاءات الجليدية في جرين لاند على 10٪ من إجمالي الكتلة الجليدية العالمية. ويصل سمك الغطاء الجليدي في جرين لاند إلى حوالي 1500 متر (5000 قدم)، ومع ذلك يمكن أن يصل سمكه إلى 4300 متر (14000 قدم).

الثلوج والأنهار الجليدية تأتي ثم تذهب Snow and Glaciers come and go

يتعرض المناخ الجوي العالمي إلى تغييرات دائمة مع أنها عادة ما تكون تغييرات غير سريعة بما فيه الكفاية حتى يتمكن الناس من ملاحظتها. وقد شهد العالم الكثير من الفترات الزمنية الحارة، مثل تلك التي عاش فيها الديناصور قبل حوالي 100 مليون سنة، وكذلك فترات زمنية باردة مثل العصر الجليدي الأخير قبل حوالي 20000 سنة مضت. وخلال العصر الجليدي الأخير كان معظم نصف الكرة الأرضية الشمالي مغطى بالثلج والأنهار الجليدية.

بعض الحقائق عن الأنهار الجليدية والغطاءات الجليدية

- تغطي الأنهار الجليدية حوالي 10 - 11٪ من الأراضي كلها.

- إذا ذابت كل الأنهار الجليدية اليوم سيرتفع منسوب البحار إلى حوالي 70 م (230 قدم).
- خلال العصر الجليدي الأخير وصل مستوى سطح البحر إلى 122 متراً (400 قدم)، وهو معدل أقل من معدل اليوم وكانت الأنهار الجليدية تغطي تقريباً ثلث الأرض.
- خلال الفترة الزمنية الحارة التي حدثت قبل 125 ألف سنة مضت بلغ ارتفاع منسوب البحار 5. 5 متر (18 قدم)، وهو مستوى أعلى من مستوى اليوم . وكان من الممكن أن يصل ارتفاع منسوب البحار قبل 3 مليون سنة إلى حوالي 50 متراً (165 قدم).

7ـ مياه الجليد المذابة الجارية على سطح الأرض

Dissolved water ice at the surface of the Earth



Hetch-Hetchy basin near Yosemite, California. Photo by David Gay

تعد مياه الجليد المذابة الجارية على سطح الأرض جزءاً لا يتجزأ من حركة الماء على نطاق العالم. وتأتي معظم مياه الجليد، التي تذوب أثناء فصل

الربيع في المناطق المناخية الباردة، من الكتل الثلجية والجليدية المذابة. وإلى جانب الفيضانات التي تسببها هذه المياه فإن الجليد المذاب يمكن أن يؤدي إلى حدوث الإنزلاقات الأرضية وجريان مخلفات الأنهار الجليدية المتمثلة في الكتل الصخرية والحجرية.

إن أفضل طريقة لفهم واستيعاب كيفية تأثير الجليد المذاب على تدفق مجاري الأنهار تتمثل في الرسم البياني المبين أدناه، الذي يوضح متوسط تدفق المياه اليومي خلال أربع سنوات بنهر 2نورث فورك الأمريكي، عند سد نورث فورك، بولاية كاليفورنيا، بالولايات المتحدة الأمريكية. وحسبما هو موضح بالرسم فإن الجليد المذاب يعتبر السبب الأساسي في بلوغ هذا 22النهر ذروته. وكان أدنى متوسط يومي لتدفق جريان النهر خلال مارس 2000 قد وصل 22إلى 1200 قدم مكعب في الثانية، بينما كان تدفق جريانه أقل بكثير خلال أغسطس بعد ذوبان الجليد تماماً، حيث وصل إلى 55-75 قدم مكعب في الثانية.

تتفاوت مياه الجليد المذابة الجارية على سطح الأرض من موسم، إلى موسم وكذلك من سنة إلى أخرى. وبمقارنة أوقات ذروة تدفق جريان النهر خلال العام 2000م مع الأوقات التي يكون فيها تدفق جريان الماء أقل بكثير خلال العام 2001م فإننا نجد أن هذه المنطقة من كاليفورنيا كأنها أصيبت بالجفاف خلال العام 2001م. ويمكن أن تؤدي المياه المخزنة ككتل جليدية إلى تقليل كمية المياه المتاحة لبقية السنة. ويمكن أن يؤثر ذلك على كمية المياه الجوفية الموجودة في أعماق مجاري الأنهار، والتي بدورها يمكن أن تؤثر على المياه المتوفرة للري واستهلاك الناس.

8ـ المياه الجارية على سطح الأرض: تسيل مياه التساقط فوق التربة نحو الأنهار Running water on the surface of the Earth

المياه الجارية على سطح الأرض عبارة عن مياه تساقط جارية فوق الأرض، من المرجح أن كثيراً من الناس يعتقدون أن مياه التساقط تسقط على الأرض وتجري نحو الأنهار التي تصب في المحيطات. وفي واقع الأمر، فإن هذه المسألة تعتبر عملية معقدة إلى حد بعيد، ذلك لأن الأنهار تحصل على الماء من الأرض وتفقدها في الأرض. ولازالت معظم 2مياه الأنهار تأتي مباشرة من مياه الأمطار الجارية على سطح الأرض، والتي تم تعريفها على أساس المياه السطحية الجارية.

إن بعضاً من مياه الأمطار عادة ما يتسرب إلى داخل الأرض، إلا أنه عندما يسقط على أرض متشبعة، أو غير نافذة، مثل الطرق الإسفلتية، ومواقف السيارات فإنه يبدأ في الجريان على نحو منحدر. ويمكنك خلال هطول الأمطار الغزيرة مشاهدة جداول صغيرة تجري بشكل منحدر على طول مجاري وقنوات موجودة على الأرض متجهة نحو الأنهار. وفي هذه الحالة فإن المياه السطحية تجري على تربة عارية، ناقلة معها المواد المترسبة إلى النهر (غير مفيدة لجودة الماء). وبدخول هذه المياه السطحية إلى هذا الخور تكون قد بدأت رحلتها مرة أخرى إلى المحيط.

وفيما يتعلق بكل أجزاء الدورة المائية، فإن التفاعل بين التساقط وجريان المياه السطحية يكون متفاوتاً طبقاً للوقت والعوامل الجغرافية.وبنفس القدر فإن العواصف التي تحدث في كل من أدغال الأمازون، والصحراء الواقعة جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية، سيترتب عليها ظهور أنماط مختلفة من المياه السطحية الجارية. وتتأثر المياه السطحية الجارية بالعوامل الأرصادية والجيولوجيا الطبيعية وطبوغرافية الأرض. ويعود تقريباً ثلث مياه الأمطار التي

تسقط على الأرض، وتتدفق في المجاري والأنهار مرة أخرى إلى المحيطات. أما الثلثين الآخرين فإنهما يتعرضان إما للتبخر، أو الارتشاح، أو التسرب إلى داخل الأرض. ويمكن أيضاً للناس الاستفادة من المياه السطحية الجارية في استعمالاتهم الخاصة بهم.

9ـ تدفق الماء Water flow: حركة الماء في النهر

تستخدم دائرة المساحة الجيولوجية الأمريكية مصطلح تدفق الماء للإشارة إلى كمية المياه الجارية في أي نهر، أو مجرى، أو خور.

أهمية الأنهار The importance of rivers

لا تعتبر الأنهار مهمة بالنسبة للناس فحسب، بل أيضاً لكل أنواع الحياة في كل مكان. كما أنها ليست المكان الرئيسي للناس (وكلابهم) لممارسة اللعب واللهو، بل يستخدمها الناس لتوفير مياه الشرب، والري، وتوليد الكهرباء، والتخلص من النفايات (النفايات المعالجة)، ونقل الآليات، والحصول على الغذاء. وتشكل أيضاً الأنهار أهمية بالغة بالنسبة لكل أنواع الحيوانات والنباتات. كما تساعد الأنهار على إبقاء الطبقات الخازنة للماء مليئة بالمياه الجوفية من خلال تسرب الماء إلى باطن الأرض عن طريق مجاريها في القاع. وتظل المحيطات بطبيعة الحال مليئة بالماء، وذلك لأن الأنهار تصب فيها بصورة دائمة.

أحواض الصرف المائي والأنهار Drainage basins and river water

عند التفكير في الأنهار فمن الأهمية بمكان التفكير في حوض التصريف المائي للنهر. إذن، ما هو حوض التصريف المائي؟ إذا وقفت على الأرض الآن أنظر إلى أسفل. فإنك تقف، وكل واحد منا يقف، على حوض صرف مائي.

ولهذا فإن حوض التصريف المائي هو ببساطة مساحة من الأرض تجري عليها مياه التساقط الداخلة والخارجة نحو نقطة واحدة . ويمكن أن تكون أحواض التصريف المائي صغيرة في حجم بصمة اليد على الطين، أو كبيرة إلى الحد الكافي لتستوعب كل الأراضي التي تسيل منها الماء نحو نهر الميسيسيبي الذي يصب في خليج المكسيك. وتتألف أحواض التصريف المائي كبيرة الحجم من الكثير من الأحواض صغيرة الحجم. وكل ذلك يتوقف على نقطة التدفق؛ فكل الأراضي التي تسيل منها الماء نحو نقطة التدفق تعد بمثابة حوض صرف مائي لموقع التدفق هذا. ويعتبر حوض التصريف المائي مهماً لأن تدفق ماء النهر وجودته يتأثران بالظروف الطبيعية والأنشطة البشرية التي تحدث داخل حوض التصريف المائي.

مجرى الماء دائماً متغير Stream water is always changing

يتعرض مجرى الماء إلى تغييرات بصفة دائمة من يوم إلى يوم، وحتى من دقيقة إلى دقيقة. وبطبيعة الحال فإن مياه التساقط الجارية هي التي تؤثر بشكل أساسي على مجرى الماء. ويتسبب هطول الأمطار في ارتفاع منسوب مياه الأنهار، ويمكن أيضاً أن يرتفع منسوب النهر حتى لو هطلت الأمطار في مكان بعيد للغاية عن حوض الصرف المائي. والجدير بالذكر أن الماء الذي يسقط على حوض التصريف المائي سيسيل في نهاية المطاف عن طريق موقع التدفق . ويتوقف حجم النهر على حجم حوض التصريف المائي الخاص به. ويكون للأنهار الكبيرة أحواض صرف مائي كبيرة، والعكس هو صحيح بالنسبة للأنهار الصغيرة. وبالمثل فإن الأنهار بأحجامها المختلفة تتفاعل بشكل مختلف مع العواصف الرعدية؛ فالأنهار الكبيرة يرتفع منسوبها وينزل بشكل أبطأ من الأنهار الصغيرة. وفي أي حوض صرف مائي صغير يرتفع منسوب النهر وينخفض خلال دقائق أو ساعات معدودة، أما الأنهار الكبيرة فتستغرق أياماً

لارتفاع منسوبها وانخفاضه، ومن ثم يمكن أن يظل الفيضان لمدة أيام لأن كل الماء الذي هطل على بعد مئات الأميال، عند منابع النهر، سوف يستغرق عدة أيام ليسيل من نقطة التدفق.

10ـ **تخزين الماء العذب** Storage of fresh water:

يعتبر الماء العذب الموجود على سطح الأرض من أجزاء دورة الماء، الذي يعد ضرورياً لكل مناحي الحياة. عليك فقط أن تطلب من جارك نبتة طماطم، أو تروتة، أو بعوضة مزعجة. وتشمل المياه العذبة السطحية كلا من المجاري المائية، والمستنقعات، والبحيرات، ومستودعات الماء الأرضية (بحيرات من صنع الإنسان)، والأراضي المنخفضة الرطبة المحتوية على ماء عذب.

تتعرض المياه الموجودة في الأنهار والبحيرات إلى تغييرات دائمة، نتيجة لكمية المياه الداخلة والخارجة إليها من خلال التساقط، والمياه الجارية على سطح الأرض، والمياه الجوفية، وتدفقات أفرع الأنهار. وتشمل المياه الخارجة عملية التبخر وتصريف المياه السطحية. كما يستخدم الناس الماء أيضاً للوفاء باحتياجاتهم. وتتغير كمية الماء وموقعه على مدى الزمن والمسافات، سواء من الناحية الطبيعية أو بمساعدة الإنسان.

المياه السطحية الجارية تحافظ على استمرارية الحياة

Surface water current to maintain the continuity of life



Source: The Nile River (http://www.mbarron.net)

مثلما توضح هذه الصورة التي تبرز دلتا النيل في مصر، فإن الحياة حتى في الصحراء يمكن أن تزدهر إذا توافرت إمدادات مياه سطحية (أو مياه جوفية). إن المياه الموجودة في الأرض تدعم الحياة فعلاً. والسبب في وجود المياه الجوفية هو تسرب المياه السطحية إلى أسفل داخل الطبقات الصخرية الخازنة للماء في جوف الأرض. ولعلكم تذكرون أن الأسماك التي تعيش في المحيطات المالحة لا تتأثر بالماء العذب غير أنه لولا الماء العذب المطلوب لتجديد المحيطات فإنها ستتبخر وتصبح مالحة للغاية بحيث يتعذر على الأسماك أن تعيش فيها.

تعتبر المياه العذبة نادرة على سطح الأرض حيث إنها تشكل فقط 3٪ من الماء الموجود عليها الأرض. وتشكل مياه البحيرات والمستنقعات العذبة حوالي 0.9٪ من الماء العذب في الكرة الأرضية. ويوجد حوالي 20٪ من المياه العذبة في بحيرة واحدة ألا وهي بحيرة بيكال في القارة الأسيوية ونفس هذه النسبة نفسها نجدها مخزنة في البحيرات الكبرى في الولايات المتحدة الأمريكية. وتحتفظ الأنهار بحوالي 0.006٪ فقط من المياه العذبة في العالم. ولعله يتضح لكم أن الحياة على وجه الأرض لا يمكن أن تستمر من دون الماء.

11ـ **التسرب** Leakage:

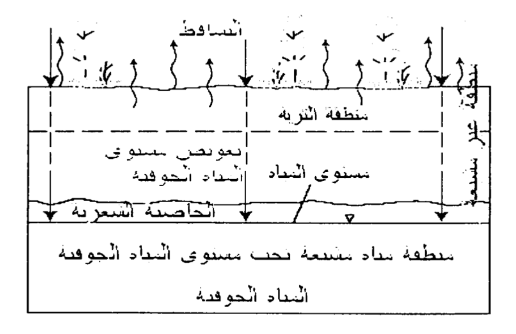
حركة الماء من سطح الأرض إلى داخل التربة والصخور التحتية: المياه الجوفية (Groundwater) تبدأ كالتساقط

في أي مكان في العالم تتسرب بعض المياه التي تسقط كأمطار أو جليد إلى داخل التربة والصخور تحت السطح. وتتوقف الكمية المتسربة على عدة عوامل. ويمكن أن تكون كمية الماء المتسربة، جراء الأمطار التي تسقط على الغطاءات الجليدية في جرين لاند، ضئيلة للغاية. وكما في هذه الصورة التي

توضح اختفاء أحد المجاري المائية داخل أحد الكهوف في ولاية جورجيا الأمريكية، فإن ذلك يعني أن أي مجرى مائي يمكن أن يتلاشى داخل المياه الجوفية.

بعض المياه التي تتسرب تبقى داخل طبقة التربة الضحلة، حيث يمكن أن تصبح مجرى مائياً من خلال التسرب إلى داخل حوض المجرى. ويمكن أن يتسرب بعض من هذه المياه إلى مسافات أعمق لتغذية مستودعات المياه الجوفية. وإذا كانت هذه المستودعات المائية ضحلة أو مسامية بما فيه الكفاية لتسمح للماء بالتحرك بسهولة من خلالها فإنه يمكن للناس حفر الآبار داخل المستودعات المائية الأرضية، واستخدام الماء في أغراضهم الخاصة. ويمكن أن تنتقل المياه إلى مسافات طويلة، أو البقاء في مستودع المياه الجوفية لفترات طويلة من الزمن قبل، أن تعود إلى سطح الأرض، أو التسرب إلى داخل الأجسام المائية الأخرى، مثل المجاري المائية والمحيطات.

المياه تحت السطح (تحت السطحية) Water below the surface (under surface



عندما تتسرب مياه الأمطار إلى داخل التربة تحت السطحية فإنها عـادة مـا تشكل منطقة غير مشبعة وأخرى مشبعة. ففي المنطقة غير المشبعة توجد بعـض المياه في فتحـات الـصخور تحـت الـسطحية، إلا أن الأرض لا تكـون مـشبعة. ويُعرف الجزء الأعلى من المنطقة غير المشبعة بمنطقة التربـة غـير المـشبعة، الـتي توجد فيها فراغات خلقتها جذور النباتات التي تسمح بتـسرب ميـاه الأمطـار. وتقوم النباتات باستخدام المياه الموجودة في هـذه التربـة. وأسـفل المنطقـة غـير المشبعة، توجد المنطقة المشبعة، حيث يملأ الماء بصورة كاملة الفراغات الموجودة بين الصخور وذرات التربة. ويمكن للناس حفر الآبار داخل هذه المنطقة وضخ الماء إلى الخارج.

12ـ **تصريف المياه الجوفية** Groundwater discharge ـ خروج الماء من الأرض

إنك تـشاهد يوميـاً المـاء حولـك، مثـل، الـبحيرات، والأنهـار، والجليـد، والأمطار، والثلوج. وهناك أيضاً كميات هائلـة مـن المـاء لا يمكـن مـشاهدتها بـالعين المجـردة المـاء الموجـود والمتحـرك في جـوف الأرض. وقـد ظـل النـاس يستخدمون الميـاه الجوفيـة لآلاف الـسنين لأغـراض الـشرب والـري وهـم لا يزالون مستمرين في ذلك إلى يومنا هذا. ولذلك، فإن الحياة على وجـه الأرض تتوقف على المياه الجوفية، وبالقدر نفسه على الميـاه الـتي توجـود علـى سـطح الأرض.

المياه السطحية تتدفق إلى داخل جوف الأرض

يتسرب جزء من مياه التساقط التي تسقط على الأرض إلى جـوف الأرض لتصبح مياهاً جوفية. وبمجرد وجودهـا 8في جـوف الأرض ينتقـل بعـضها إلى

المناطق القريبة من سطح الأرض، ويخرج بسرعة كتصريف إلى أحواض المجاري المائية، إلا أنه نظراً للجاذبية الأرضية فإن غالبيتها يستمر 8في التسرب إلى مسافات أعمق داخل جوف الأرض.

إن اتجاه وحركة المياه الجوفية وسرعتها تحددهما الخصائص المختلفة للمستودعات المائية الأرضية والطبقات الصخرية الحاجزة (الصخور الكثيفة التي يصعب أن تخترقها المياه) في الأرض. وتعتمد المياه التي تتحرك تحت الأرض على قابلية نفاذ(سهولة تحرك المياه أو صعوبته) ومسامية (كمية الفراغات المفتوحة في المادة) الصخور تحت السطحية. وإذا سمحت الصخور للمياه بالتحرك بحرية نسبياً، ففي هذه الحالة يمكن للمياه الجوفية أن تنتقل إلى مسافات طويلة خلال أيام معدودة. ومع ذلك، فإن المياه الجوفية يمكن أيضاً أن تتسرب إلى مسافات أكثر عمقاً داخل المستودعات المائية الأرضية حيث تستغرق آلاف السنين لتعود مرة أخرى إلى البيئة.

13ـ **الينبوع** Spring: المكان الذي تخرج منه المياه الجوفية لسطح الأرض

ما هو الينبوع؟

الينبوع هو الماء المتدفق نتيجة امتلاء أحد المستودعات المائية الأرضية إلى النقطة التي تتدفق فيها المياه إلى سطح الأرض. وتتراوح الينابيع من ينابيع صغيرة الحجم، وهي التي تتدفق مباشرة بعد هطول أمطار غزيرة، إلى ينابيع كبيرة، تتدفق منها مئات الملايين من الجالونات يومياً.

يمكن أن تتكون الينابيع داخل أي نوع من أنواع الصخور، غير أنها غالباً ما توجد في الحجر الجيري، وصخور الدولوميت، التي يمكن أن تتصدع بسهولة وتتحلل بمياه الأمطار لتصبح حمضية. وعندما تتحلل وتتصدع هذه الصخور

يمكن أن تتشكل الفراغات التي تسمح بتدفق الماء. وإذا كان تـدفق المـاء أفقيـاً، فإنه يمكن أن تصل إلى سطح الأرض وبالتالي يتشكل الينبوع.

ماء الينبوع ليس دائماً نقياً Spring water is not always pure

عادة ما تكون مياه الينابيع نقية. ومع ذلك فإن بعضاً منها قد يكـون بلـون الـشاي، ومثـل هـذا الينبـوع موجـود في ولايـة كلـورا دو بالولايـات المتحـدة الأمريكية . والسبب في اللـون الأحمـر لميـاه الينـابيع هـو مـرور الميـاه الجوفيـة وملامستها مواد معدنية موجودة تحت الأرض، مثل الحديـد. ويمكـن أن يـشير خروج المياه الملونة بشكل كبير من الينابيع إلى تـدفق الميـاه بـسرعة مـن خـلال قنوات كبيرة داخل المستودعات المائية الأرضية دون أن تـتمكن الـصخور مـن تنقيتها لإزالة اللون.

المياه المعدنية Mineral water

مياه الينابيع الحارة المعدنيـة وقـدرتها علـي الـشفاء كانـت معروفـة لـدي الإغريق في معالجة الأمـراض الجلديـة حيـث تـستعمل في معالجـة الكـثير مـن الأمـراض الجلديـة كالـصدفية والاكزيمـا وبعـض أنـواع الحـساسية وأمـراض المفاصل والجهاز التنفسي والجهاز العصبي و أمراض الكلـي والكبـد . و الميـاه المعدنية تركيبها الكيميائي ثابت عكس مياه العيون، وتحتوي علـي نـسبة عاليـة من المعادن المذابة بطريقة طبيعية وعلـي كافـة الايونـات والعناصـر الـضرورية لإدامة نمو وحماية الجسم، والمياه المعدنية تخرج من تحت سطح الأرض في شكل عيـون مائيـة حـارة Geysers أو آبـار لاسـتخراج الميـاه الجوفيـة Ground Water. والمياه المعدنية لها طعم خاص حلو عذب أو مر أو مالح خفيف، كما

أن المياه المعدنية آمنة من البكتيريا ولا تحتاج إلي أية معالجات كيميائية لتعقيمها.

فالآبار التي تقع مخازن المياه الجوفية فيها علي عمق (30 ــ 50 متراً تحت سطح الأرض) من نوع مياه الآبار الصالحة للشرب. و الآبار التي مخازن المياه الجوفية علي عمق (120 متراً فأكثر) تكون من نوع المياه المعدنية التي ترتبط بصخور حجر الكلس (الجير Limestone) والدولومايت Dolomite لحقبة الميزوزوي والباليوزوي. و ترتبط المياه المعدنية الحارة بالصخور النارية والبركانية في المناطق التي تمتاز بنشاط تكتوني علي امتداد الفوالق العميقة بالحدود الفاصلة بين تراكيب وبلوكات جيولوجية كبيرة، وعلي امتداد الأحزمة البركانية القديمة والحديثة، عكس مياه العيون التي ترتبط بالأنواع المختلفة من الصخور حيث تختلف الصفات الفيزيائية والكيميائية لها بين موقع وأخر. كلما تغيرت نوعية الطبقات أو الترسبات الحاملة لها. كما تتغير كمية تدفق المياه فيها لاسيما في الفترات التي تتساقط فيها الأمطار والثلوج بكميات قليلة أو حين يقع الجفاف ويستمر لفترات قد تستغرق سنوات هذا كله يؤثر بشكل كبير علي مياه العيون، عكس المياه المعدنية التي بها الكالسيوم والماغنيسيوم والفلورايدات والنترات والحديد والبيكربونات و الكلوريدات و السلفات (الكبريتات) والسليكات.

14ـ الارتشاح: تبخر الماء من أوراق النبات إلى الغلاف الجوي

The evaporation of water from the foliage to the atmosphere

الارتشاح وأوراق النبات



Credit: Ming kei College, Hong Kong

الارتشاح هو العملية التي تنتقل بموجبها الرطوبة من منطقة الجذور، عن طريق النبات، إلى مسامات صغيرة في الجانب السفلي لأوراق النبات، حيث تتحول إلى بخار يخرج إلى الغلاف الجوي. إذن، الارتشاح هو تبخر الماء من أوراق النبات. وأشارت التقديرات إلى أن حوالي 10٪ من الرطوبة الموجودة في الغلاف الجوي تخرج من النباتات عن طريق الارتشاح.

إن الارتشاح عملية تتعذر رؤيتها بالعين المجردة وطالما أن الماء يتبخر من سطح أوراق النبات فإنه لا يمكنك أن تخرج بكل بساطة وتشاهد أوراق النبات وهي ترتشح. ويمكن لورقة النبات خلال موسم النمو أن ترتشح عدة مرات

بمعدل يفوق وزنها. ويمكن أن يرتشح فدان من محصول القمح حوالي 11. 400 - 15. 100 لتر من الماء (حوالي 3. 000 - 40. 000 جالون) في اليوم. وتستطيع شجرة البلوط الكبيرة أن ترتشح 151. 000 لتر (40. 000 جالون) في السنة.

العوامل الجوية التي تؤثر على الارتشاح

تختلف كمية المياه التي ترتشحها النباتات بشكل كبير من الناحية الجغرافية وعلى مدى الزمن. وتوجد عدة عوامل تحدد معدلات الارتشاح:

- **درجة الحرارة** Temperature: ترتفع معدلات الارتشاح مع ارتفاع درجات الحرارة، خصوصاً خلال موسم نمو النباتات، وهو الوقت الذي تكون فيه حرارة الجو أدفأ.
- **الرطوبة النسبية** Relative Humidity: عندما ترتفع الرطوبة النسبية في الجو المحيط بالنبات ينخفض معدل الارتشاح. ومن السهل أن يتبخر الماء في جو جاف أكثر من تبخره في جو مشبع.
- **حركة الرياح والهواء** The movement of wind and air: حركة الهواء المتزايدة حول النبات تؤدي إلى ارتفاع الارتشاح بمعدلات أعلى.
- **نوع النبات** Type of plant: يرتشح الماء من النباتات بمعدلات مختلفة. بعض النباتات التي تنمو في المناطق الجافة، مثل نبات الصبار، تحافظ على كميات ثمينة من الماء، من خلال ارتشاح ماء أقل من النباتات الأخرى.

15ـ مستودع المياه الجوفية: وجود الماء لفترات طويلة تحت سطح الأرض

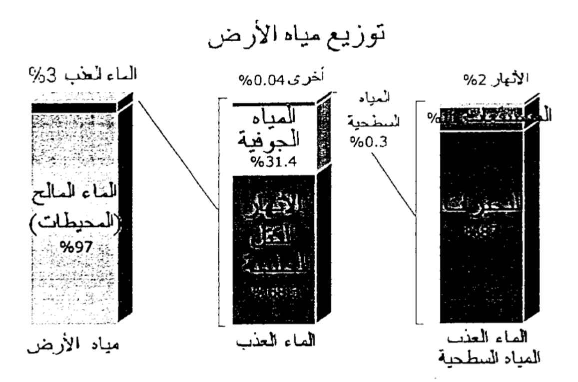
الماء المخزن جزء لا يتجزأ من دورة الماء

توجد كميات كبيرة من الماء مخزنة في جوف الأرض، وهي لا تزال متحركة، ومن المحتمل أن تكون متحركة بشكل بطيء للغاية. ومعظم الماء الموجود في جوف الأرض يأتي من مياه التساقط التي تتسرب إلى أسفل سطح الأرض. وتعتبر الطبقة العليا للتربة منطقة غير مشبعة، حيث يوجد الماء بكميات تتغير على مدى الزمن بحيث لا تجعل التربة مشبعة. ويوجد أسفل هذه الطبقة المنطقة المشبعة، حيث تكون كافة المسامات والتصدعات والفراغات بين ذرات الصخور مشبعة بالماء. ولذلك، فإن مصطلح المياه الجوفية يستخدم لوصف هذه المنطقة . ومن المصطلحات الأخرى للمياه الجوفية مصطلح 'المستودعات المائية الأرضية'، وهي عبارة عن مستودع كبير لماء الأرض، إذ يعتمد كل الناس في مختلف أرجاء العالم على المياه الجوفية في حياتهم اليومية.

التوزيع العالمي للماء The global distribution of water

للحصول على تفسير مفصل حول مواقع وجود الماء في الكرة الأرضية أنظر إلى الخارطة وجدول البيانات المبين أدناه. لاحظ أن إجمالي إمدادات المياه في العالم يصل إلى حوالي 386 .1 مليون كيلومتر مكعب (5 .332 ميل مكعب) من الماء، منها أكثر من 96٪ عبارة عن ماء مالح. وفيما يتعلق بالماء العذب، منها ما يزيد على 96٪ محجوز بالأنهار والكتل الجليدية و30٪ موجود بالأرض. أما مصادر الماء العذب المتمثلة في الأنهار والبحيرات فهي تشكل حوالي 100 .93 كيلومتر مكعب (300 .22ميل مكعب)، أي حوالي

1/150 من 1٪ من إجمالي الماء. ولا تزال الأنهار والبحيرات تشكل معظم مصادر المياه التي يستخدمها الناس يومياً.



تحولات الماء Water shifts

يوجد الماء على ثلاث حالات:

- الحالة الصلبة: يكون فيها الماء على شكل جليد أو ثلج ابيض اللون ناصع ، يوجد على هذه الحالة عندما تكون درجة حرارة الماء أقل من الصفر المئوي.
- الحالة السائلة: يكون فيها الماء سائلا شفافا، وهي الحالة الأكثر شيوعا للماء. ويوجد الماء على صورته السائلة في درجات الحرارة ما بين الصفر المئوي، ودرجة الغليان، وهي 100 درجة مئوية.

- الحالة الغازية : يكون فيها الماء على شكل بخار، ويكون الماء بالحالة الغازية بدرجات حرارة مختلفة.

صيغته الجزيئية H_2O

خصائص الماء (Properties of Water)

للماء عدة خصائص جعلت له قيمة كبيرة في الحياة، والصناعة، والزراعة، وغيرها من مجالات الحياة، ومنها: التغني بالماء و نعته بالخصال الحميدة لا يعفينا من أن نلم بخصائصه الفريدة، الماء مركب كيميائي من عنصري الأكسيجين و الهيدروجين ذرة من الأكسجين و ذرتين من الهيدروجين و تشكل الذرات مثلثا مجسما في رأسه ذرة الأوكسجين بشحنة سالبة و في جانبي القاعدة ذرتا الهيدروجين بشحنة موجبة و بنيان الماء بهذه الصورة يجعل منه سائلا فريدا كما يصفه الكيميائيون على أساس أنه يشذ عن السوائل الأخرى في الكثير من الخصائص من خصائص الماء

1. تميل جزيئات الماء إلى التصرف كمجموعات مترابطة و ليس ككجزئي منفصلة و مجموعات جزيئات الماء تكون محتوية على فراغات.
2. يتمدد الماء و ينكمش بالبرودة شأنه في ذلك شان كل السوائل والغازات والأجسام الصلبة إلا أن الماء يسلك سلوكا شاذا تحت درجة 4 م حيث يتمدد بدلا من أن ينكمش و هذا يجعل ثقله النسبي أي كثافته يقل بدل من أن يزيد و بذلك يخف فيرتفع إلى الأعلى و عندما يتجمد في درجة الصفر المئوي يكون تجمده فقط على السطح بينما في الأسفل يكون الماء سائلا في درجة 4 م و في ذلك حماية كبيرة للأحياء التي تعيش في الماء

3. التعادل الحمضي: الماء سائل متعادل كيميائيا، إذ أن درجة الحموضة أو القاعدية فيه هي 7، وهذا يعني أنه لا يمكن اعتبار الماء مادة حمضية أو قاعدية، لأنه مادة متعادلة كيميائيا.

4. الإذابة: الماء مادة مذيبة، وهذا يعني أنه من الممكن إذابة الكثير من الأملاح والمواد في الماء. الماء الموجود في الطبيعة لا يوجد بشكل نقي 100٪ وذلك بسبب وجود الأملاح والغازات في الماء الموجود بالطبيعة. لكي تذوب مادة في الماء يجب أن تحتوي على أيونات حرة، أو أن تكون مادة مستقطبة (لأن المثل يذوب بالمثل والماء مادة مستقطبة لهذا السبب يعتبر الماء مذيب جيد للمواد).

5. التوصيل للكهرباء: الماء مادة موصلة سيئة للكهرباء، ولكن بما أن الماء مادة مذيبة، فعند إذابة الأملاح في الماء، أو إذابة مواد أخرى، يصبح الماء موصلا جيدا للكهرباء.

أنواع المياه Types of Water

مياه فوارة Water Vorp: وهو الشكل الذي تحتفظ فيه المياه بنفس معدلات ثاني أكسيد الكربون التي كانت عليها قبل المعالجة.

مياه غنية بالفيتامينات Water is rich in vitamins: وكما يتضح من الاسم يتم إضافة الفيتامينات لها حتى تصبح صحية أكثر.

مياه الينابيع Spring water: وهي مياه غير معالجة وتأتي من المياه الجوفية لكنها تتدفق على سطح الأرض وتحتوي (على الأقل) على 250 جزئ/ مليون من المواد السلبة القابلة للتحلل.

مياه مطهرة Pure water: وهي التي يتم تنقيتها بإحدى وسائل التنقية السابقة.

مياه غنية بالأكسجين Water rich in oxygen: وتحفظ باحتوائها على نسبة من الأكسجين أكثر 40 مرة من الماء العادي.

مياه معدنية طبيعية Natural mineral water: وهي التي تأتي من مصادر جوفية وتحتوي على معادن مثل الماغنسيوم والكالسيوم والصوديوم والحديد.

مياه ذات نكهة Water flavor: نكهات طبيعية أو صناعية تضاف غالباً للمياه المعدنية.

مياه مقطرة Distilled water: ويتم الحصول عليها بالتقطير لكنها تستخدم في المعامل الكيميائية من أجل التجارب وليس للشرب.

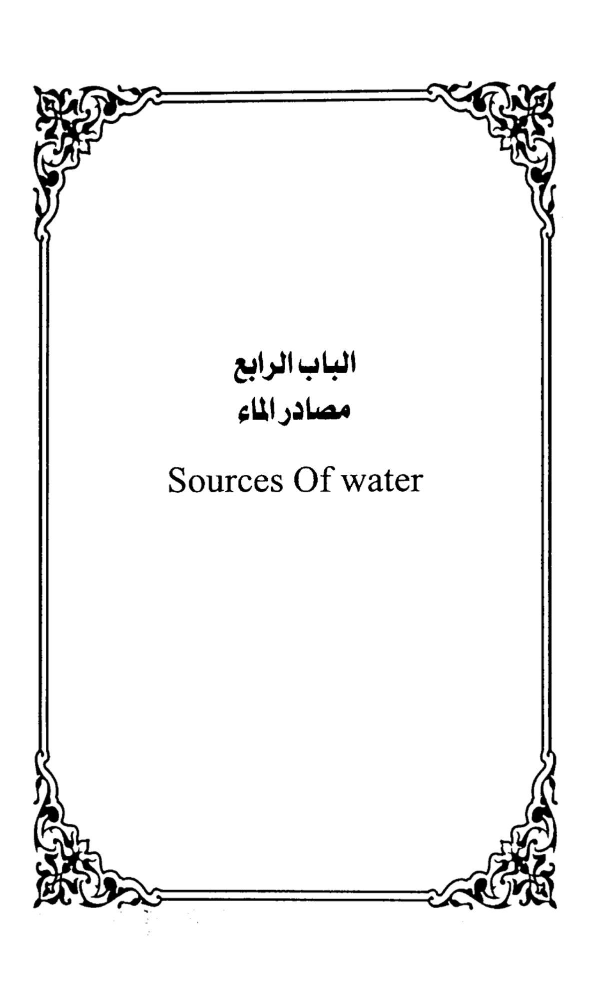
مياه شبه قلوية أيونية Semi-alkaline ionic water: وهي التي تستخدم فيها الكهرباء لفصل الجزيئات وشحنها. وفي عام 1966 قامت وزارة الصحة اليابانية باعتماد هذا النوع من المياه رسمياً للارتقاء بمستوى مياه الشرب الصحية.

التعامل مع أنواع المياه المعبأة: إذا تم الشرب منها وفتحها لا تتركها لفترة طويلة بدون استخدامها لأن البكتريا ستنشط فيها والتي يكون مصدرها من الفم والبيئة التي توجد من حولنا.

- زجاجة المياه وطريقة العناية بها هامة من غسيل غطائها باستمرار وغسيل الزجاجة نفسها بالماء الساخن والصابون عند إعادة ملئها.. مع تغييرها من فترة لأخرى.

- يمكنك إضافة بعض العناصر الصحية لكوب الماء الذي تشربه مثل شرائح الليمون أو أوراق النعناع الطازجة أو الزنجبيل المبشور.

للتخلص من طعم الكلور عليك بصب الماء في إناء كبير وتركه لمدة ساعة تقريباً.



الباب الرابع
مصادر الماء

Sources Of water

الباب الرابع

مصادر الماء

Sources of water

مصادر الماء يوجد الماء في الطبيعة على ثلاث حالات فيزيائية: - حالة سائلة: مياه البحار والأنهار والبحيرات و المياه الباطنية . - حالة متجمدة: كالثلوج والمسطحات الجليدية التي نراها خاصة في القطبين الشمالي والجنوبي وأعلى الجبال الشاهقة. - حالة غازية: يوجد الماء على الحالة الغازية أي بخار الماء في الجو. يتوزع الماء في الطبيعة إلى:

1- مياه سطحية: (Surface Water) وهذه المياه تتمثل في الأنهار والبحار والمحيطات والقطع الثلجية:

- **مياه الأمطار:** (Rain Water) هي أنقى أنواع المياه الطبيعية، حيث تنحل فيها إثناء سقوطها بعض الغازات المنتشرة في الجو كالأكسجين وثاني أكسيد الكربون ... وبعض المواد الصلبة العالقة في الجو.
- **مياه الأنهار:** (River Water) تتكون مياه الأنهار أساسا من الأمطار، وتحتوي هذه المياه على عديد المواد الصلبة المنحلة فيها بسبب مرورها وانسيابها عبر أنواع التربة المختلفة.
- **مياه الينابيع:** (Springs Water) وتنقسم مياه الينابيع إلى نوعين: ينابيع صغيرة الحجم وينابيع كبيرة الحجم.
- **مياه المحيطات والبحار:** (Seas & Oceans Water) وهي تمثل النسبة الكبيرة.

2- **مياه جوفية:** (Ground Water) وهي المياه الموجودة في باطن الأرض.

مصادر الماء: يوجد الماء في الطبيعة على ثلاث حالات فيزيائية: **حالة سائلة:** مياه الأودية والأنهار والبحيرات، **حالة متجمدة:** كالثلوج والمسطحات الجليدية التي نراها خاصة في القطبين الشمالي والجنوبي وأعلى الجبال الشاهقة، **حالة غازية:** يوجد الماء على الحالة الغازية أي بخار الماء في الجو.

مياه الأنهار: River water

النهر هو مجرى مائي طبيعي واسع ذو ضفتين يجرى فيه الماء العذب الناتج عن هطول الأمطار أو المياه النابعة من عيون الأرض أو من مسطحات مائية كالبحيرات.

1ـ **نهر النيل** (Nile River)

النيل أطول أنهار الكرة الأرضية يقع في الجزء الشمال الشرقي من قارة أفريقيا، ويبدأ مساره من المنبع عند بحيرة فيكتوريا - الواقعة بوسط شرق القارة - ثم يتجه شمالا حتى المصب في البحر المتوسط، بإجمالي طول 6650 كم (4132 ميل). يغطي حوض النيل مساحة 3.4 مليون كم^2، ويمر مساره بعشر دول إفريقية يطلق عليها دول حوض النيل. ترجع تسمية 'النيل' بهذا الاسم نسبه إلي المصطلح اليوناني Neilos ((باليونانية: Νειλος)، كما يطلق عليه في اليونانية أيضا اسم Aigyptos ((باليونانية: Αιγυπτος) وهي أحد أصول المصطلح الإنجليزي لاسم مصر Egypt.

طوله 6650 كم، ارتفاع المنبع 1134 متر، كمية التدفق 830 .2 متر/ ثانية، مساحة المسطح المائي 000 .400 كم^2، المنبع بحيرة فيكتوريا، المصب البحر الأبيض المتوسط، الروافد النيل الأزرق والنيل الأبيض.

رحلة النهر العظيم Great River trip

يجتمع نهر النيل في عاصمة السودان الخرطوم ويتكون من فرعين رئيسيين يقوما بتغذيته وهما: النيل الأبيض (White Nile) في شرق القارة، والنيل الأزرق (Blue Nile) في إثيوبيا. يشكل هذين الفرعين الجناح الغربي للصدع الإفريقي الشرقي، والذي يشكل بدوره الجزء الجنوبي الإفريقي من الوادي المتصدع الكبير (Great Rift Valley).

النيل الأبيض (White Nile)

تعتبر بحيرة فيكتوريا (Lake Victoria) هي المصدر الأساسي لمياه نهر النيل. تقع هذه البحيرة علي حدود كل من أوغندا، تنزانيا وكينيا، وهذه البحيرة بدورها تعتبر ثالث البحيرات العظمي. بالتوازي، يعتبر نهر روفيرونزا - (Ruvyironza) - في بوروندي هو الحد الأقصى لنهر النيل، وهو يشكل الفرع العلوي لنهر كاجيرا Kagera). يقطع نهر كاجيرا مسارا طوله 690 كم (429 ميل) قبل دخوله إلي بحيرة فيكتوريا. بعد مغادرة بحيرة فيكتوريا، يعرف النيل في هذا الجزء باسم نيل فيكتوريا (Victoria Nile)، ويستمر في مساره لمسافة 500 كم (300 ميل) مرورا ببحيرة كييوجا - (Lake Kyoga) - حتى يصل إلي بحيرة ألبرت (Lake Albert). بعد مغادره بحيرة ألبرت، يعرف النيل باسم نيل ألبرت (Albert Nile)، ثم يصل النيل إلي السودان ليعرف عندها باسم بحر الجبل، وعند اتصاله ببحر الغزال يمتد النيل لمسافة

720 كم (445 ميل) يعرف فيها باسم النيل الأبيض، ويستمر النيل في مساره حاملا هذا الاسم حتى يدخل العاصمة السودانية الخرطوم.

النيل الأزرق (Blue Nile)

يشكل النيل الأزرق نسبة (80-85٪) من المياه المغذية لنهر النيل، ولكن هذه المياه تصل إليه في الصيف فقط بعد الأمطار الموسمية علي هضبة إثيوبيا، بينما لا يشكل في باقي أيام العام نسبه كبيرة حيث تكون المياه فيه ضعيفة أو جافه تقريبا. ينبع هذا النهر من بحيرة تانا – (Lake Tana) – الواقعة في مرتفعات إثيوبيا بشرق القارة. بينما يطلق عليه اسم 'النيل الأزرق' في السودان، ففي إثيوبيا يطلق عليه اسم آبباي' Abbay'. ويستمر هذا النيل حاملا اسمه السوداني في مسار طوله 1،400 كم (850 ميلا) حتى يلتقي بالفرع الآخر – النيل الأبيض – ليشكلا معا ما يعرف باسم 'النيل' منذ هذه النقطة وحتى المصب في البحر المتوسط. بعد اتحاد النيلين الأبيض والأزرق ليشكلا معا النيل، لا يتبقي لنهر النيل سوي رافدا واحدا لتغذيته بالمياه قبل دخوله مصر الا وهو نهر عطبرة (Atbarah)، والذي يبلغ طول مساره 800 كم (500 ميل) تقريبا. ينبع هذا النهر من المرتفعات الإثيوبية أيضا، شمالي بحيرة تانا، ويتصل بنهر النيل علي مسافة 300 كم (200 ميل) بعد مدينة الخرطوم.

ويعتبر النيل في السودان مميزا لسببين:

- **أولهما**: مروره علي ستة سدود؛ – من السادس في سابا لوكا (شمال الخرطوم) حتى من أسوان – في مصر.
- **ثانيهما**: تغيير مسار النيل، حيث ينحني مسار النيل في اتجاه جنوبي غربي، قبل أن يرجع لمساره الأصلي – شمالا – حتى يصل للبحر

المتوسط، ويطلق علي هذا الجزء المنحني اسم الانحناء العظيم للنيل (Great Bend of the Nile)

بعد عودته لمساره الأصلي، يعبر النيل الحدود السودانية المصرية، ويستمر في مساره داخل مصر بطول 270 كم (170 ميل) حتى يصل إلي بحيرة ناصر (Lake Nasser) - وهي بحيرة صناعية تقع خلف السد العالي. وبدء من عام 1998 انفصلت بعض أجزاء هذه البحيرة غربا بالصحراء الغربية ليشكلوا بحيرات توشكي (Toshka Lakes). وعودة إلي مساره الأصلي في بحيرة ناصر، يغادر النيل البحيرة ويتجه شمالا حتى يصل إلي البحر المتوسط. علي طول هذا المسار، ينفصل جزء من النهر عند أسيوط، ويسمي بحر يوسف (Bahr Yussef)، ويستمر حتى يصل إلي الفيوم. ويصل نهر النيل إلي أقصي الشمال المصري، ليتفرع إلي فرعين: فرع دمياط شرقا وفرع رشيد غربا، ويحصران فيما بينهما دلتا النيل (Nile Delta) وهي تعتبر علي قمة قائمة الدلتا في العالم، ويصب النيل في النهاية عبر هذين الفرعين في البحر المتوسط منهيا مساره الطويل من أواسط شرق إفريقيا وحتى شمالها.

فيضان النيل Nile flood

منذ فجر التاريخ، اعتمدت الحضارات التي قامت على ضفتي النيل على الزراعة، كنشاط رئيسي مميز لها، خصوصا في السودان و مصر نظرا لكونها من أوائل الدول التي قامت علي أرضها حضارات، لهذا فقد شكل فيضان النيل أهمية كبري في الحياة المصرية القديمة و النوبية أيضا. كان هذا الفيضان يحدث بصورة دورية في فصل الصيف، ويقوم بتخصيب الأرض بالمياه اللازمة لما قام الفلاحون بزراعته طوال العام في انتظار هذه المياه.

ففي مصر الفرعونية، ارتبط هذا الفيضان بطقوس شبه مقدسة، حيث كانوا يقيمون احتفالات وفاء النيل ابتهاجا بالفيضان. كما قاموا بتسجيل هذه الاحتفالات في صورة نحت على جدران معابدهم ومقابرهم والأهرامات لبيان مدى تقديسهم لهذا الفيضان.

وقد ذكرت الكتب السماوية المقدسة (الإنجيل والقرآن) قصة نبي الله يوسف مع أحد فراعنة مصر حينما قام بتأويل حلمه حول السنابل السبع والبقرات السبع، مما ساهم في حماية مصر من مخاطر الفيضان في هذه الفترة لمدة سبع سنوات رخاء وسبع سنوات عجاف.

وفي مصر الإسلامية، اهتم ولاتها بالفيضان أيضا، وقاموا بتصميم "مقياس النيل" في العاصمة القاهرة للقيام بقياس دقيق للفيضان. وما زال هذا المقياس قائما لليوم في "جزيرة الروضة" بالقاهرة. أما في العصر الحديث، ففي أواخر الثمانينات من القرن المنصرم شهدت دول حوض النيل جفافا نتيجة لضعف فيضان النيل، مما أدى إلى نقص المياه وحدوث مجاعة كبري في كل من السودان و إثيوبيا، غير أن مصر لم تعاني من آثار تلك المشكلة نظرا لمخزون المياه ببحيرة ناصر خلف السد العالي.

الأهمية الاقتصادية Economic importance

يشكل حوض النيل تنوعا جغرافيا فريدا، بدء من المرتفعات في الجنوب ويقل الإرتفاع حتي يصل إلي سهول فسيحة في أقصي الشمال. ولذلك نهر النيل هو النهر الوحيد الذي يجري من الجنوب إلي الشمال تبعا لميل الأرض.

يشكل النيل أهمية كبري في اقتصاديات دول حوض النيل، ففي مجال الزراعة يعتمد المزارعون في كل دول حوض النيل علي مياهه من أجل ري

محاصيلهم. ومن أشهر هذه المحاصيل: القطن، القمح، قصب السكر، البلح، البقوليات، والفواكه الحمضية.

وفي مجال الصيد فيعتمد الصيادون علي الأسماك النيلية المتوفرة فيه، ويعتبر السمك من الأكلات المفضلة للكثير من شعوب هذه الدول. كما يشتهر نهر النيل بوجود العديد من الأحياء المائية أهمها تمساح النيل والذي يتواجد في أغلب مسار النيل.

أما في مجال السياحة، ففي مصر والسودان فتقوم عليه أحد أنواع السياحة وهي السياحة النيلية، حيث تبحر الفلوكة حاملة السياح وزائرو البلاد في كل من بين السدين الثالث والرابع في شمال السودان و، بين جوبا وكوتشي في جنوب السودان و قنا الأقصر وأسوان بمصر.

لمحات عامة حول النهر

الاستكشافات في القرن التاسع عشر

ظل نهر النيل يمثل لغزا غامضا للكثيرين حتى منتصف القرن التاسع عشر. ففي عام 1858 استطاع المستكشف الإنجليزي جون هانج سبيك (John Hanning Speke) الوصول إلي بحيرة فيكتوريا. أما نظيره صاموئيل وايت بيكر (Samuel White Baker) فقد استطاع الوصول إلي بحيرة ألبرت في عام 1864. بعدها قام المستكشف الألماني جورج أوغست شوينفروث (Georg August Schweinfurth) باستكشاف بحر الغزال في الفترة بين عامي 1868 و1871، بينما قام نظيره الأنجلو أمريكي هنري مورتون ستانلي (Henry Morton Stanley) باستكشاف بحيرة فيكتوريا

في عام 1875 وتبعها بالوصول إلي بحيرة إدوارد عام 1889. وهكذا حل لغز النهر الذي ظل غامضا للآلاف السنين.

الاستكشافات في القرن الحادي والعشرين

في 14 يناير 2004، قام "هندري كوتزي" (Hendri Coetzee) من جنوب إفريقيا برحلة للإبحار في النيل الأبيض، وتعتبر أول رحلة للإبحار في هذا النهر بطول مساره. وقد استغرقت هذه الرحلة 4 أشهر وأسبوعان، حتى وصل إلي مدينة رشيد المصرية علي البحر المتوسط. وتعتزم ناشيونال جيوجرافيك إنتاج فيلم وثائقي عن هذه الرحلة في نهاية عام 2005 بعنوان "The Longest River" (أي:أطول الأنهار)

أما في 28 ابريل 2005 فقد قام الجيولوجي "باسكال سكاتوررو" (Pasquale Scaturro) وشريكه "كياكار" (kayaker) ومخرج الأفلام الوثائقية "جوردون براون" (Gordon Brown) برحلة لاستكشاف النيل الأزرق، وتعتبر هذه أيضا أول رحلة للإبحار في هذا النهر بطول مساره بدء من بحيرة تانا في أثيوبيا، وقد وصلوا مدينة الإسكندرية المصرية علي البحر المتوسط. وقد وثقت هذه الرحلة في فيلم يحمل عنوان: "Mystery of the Nile" (أي: لغز نهر النيل)، كما صدر أيضا كتبا بنفس العنوان.

نقل معبد أبو سمبل

ترتب علي بناء السد العالي ارتفاع منسوب المياه، وذلك بعد إنشاء بحيرة ناصر لحفظ مياه السد، وهكذا تعرضت النوبة والآثار الموجودة فيها للغرق. لهذا، في 1959 أطلقت مصر نداء دولي لإنقاذ آثار النوبة ومن ضمنها معبد أبو سمبل إلي منطقة آخري أكثر أمانا، وبدأت الحملة الدولية لإنقاذ آثار

النوبة تحت إشراف اليونسكو. استغرقت عملية فك إعادة تركيب معبد أبو سمبل قرابة 4 سنوات (1964-1968)، وتكلفت ما يقرب من 36 مليون دولار أمريكي، وتم إعادة التوطين في منطقة تعلو 65 مترا عن المنسوب الأصلي الذي كان عليه المعبد، وبمسافة 200 متر بعيدا عن شاطئ النيل.

لمحة تاريخية

نتيجة لإمكانيات الهائلة التي يوفرها نهر النيل، فقد كان مطمعا للقوي الاستعمارية في القرن التاسع عشر.فقد تحكمت الدول الأوروبية في دول حوض النيل في تلك الفترة؛ فبينما كانت بريطانيا تحكم قبضتها علي مصر و السودان وأوغندا وكينيا، فقد أحكمت ألمانيا قبضتها علي تنزانيا، رواندا وبوروندي. في نفس الوقت فقد قامت بلجيكا بالسيطرة علي الكونغو الديمقراطية والتي كانت تعرف في هذا الوقت باسم زائير.

وبعد أن وضعت الحرب العالمية الأولي (1914-1918) أوزارها، فقد قسمت الإمبراطورية الألمانية بين كل من بريطانيا وبلجيكا؛ فحصلت إنجلترا علي تنزانيا، بينما حصلت بلجيكا علي رواندا وبوروندي، بينما بقيت إثيوبيا دولة مستقلة.

ومع انتهاء السيطرة البريطانية علي مصر و السودان في الخمسينات من القرن العشرين، فقد تم توقيع اتفاقية نهر النيل عام 1959 لتقسيم مياه النيل، و ترفض أغلبية دول حوض النيل هذا التقسيم و يعتبرونه جائر من أيام التوسع الاستعماري.

2ـ نهر دجلة Tigris River

نهر ينبع من مرتفعات جنوب شرق هضبة الأناضول في كردستان تركيا ليدخل بعد ذلك أراضي كردستان العراق عند بلدة فيش خابور(بيشابير)، ويصب في النهر مجموعة كبيرة من الروافد المنتشرة في أراضي كردستان تركيا وكردستان إيران وكردستان العراق لعل أهمها وأطولها الخابور، الزاب الكبير، الزاب الصغير، العظيم، ديالى الذي يسميه الأكراد نهر سيروان. وكان نهر دجلة يلتقي بنهر الفرات عند القرنة بعد رحلته عبر أراضي العراق ليكونا شط العرب الذي يصب في الخليج العربي، ولكن تغير مجرى الفرات في الوقت الحاضر وأصبح يلتقي بنهر دجلة عند منطقة الكرمة القريبة من البصرة، ويبلغ طول مجرى النهر حوالي 1, 718 كيلومتر.

مشاريع على مجرى النهر

تقوم تركيا بإنشاء سلسلة من السدود على أعالي نهري دجلة والفرات فيما يسمى مشروع جنوب شرق الأناضول. طول النهر 1900 كم، ارتفاع المنبع 1. 1 متر، كمية التدفق 1500 متر/ ثانية، مساحة المسطح المائي 375. 000 كم^2، المنبع تركيا العراق، المصب الخليج العربي.

3ـ نهر الفرات River Euphrates

هو أحد الأنهار الكبيرة في جنوب غرب آسيا، ينبع من تركيا ويتألف من نهرين في آسيا الصغرى هما مراد صو (أي ماء المراد) شرقاً، ومنبعه بين بحيرة وان وجبل أرارات في أرمينيا وقره صو (أي الماء الأسود) غرباً ومنبعه في شمال شرقي الأناضول. و النهران يجريان في اتجاه الغرب ثم يجتمعان فتجري

مياههما جنوبا مخترقة سلسلة جبال طوروس الجنوبية. ثم يجري النهر إلى الجنوب الشرقي و تنضم إليه فروع عديدة قبل مروره في الأراضي السورية.

يدخل في الأراضي السورية عند مدينة جرابلس، وفي سوريا ينضم إليه نهر البليخ ثم نهر الخابور وثم يمر في محافظة الرقة ويتجه بعدها إلى محافظة دير الزور، ويخرج منها عند مدينة البوكمال. وثم يدخل العراق عند مدينة القائم ويتوسع ليشكل الأهوار وسط جنوب العراق، ويتحد معه في العراق نهر دجلة فيشكلان شط العرب الذي تجري مياهه مسافة 90 ميلا ثم تصب في الخليج العربي. يبلغ طول الفرات حوالي 2700 كم (1800 ميلاً)، ويتراوح عرضه بين 200 إلى أكثر من 2000 متر عند المصب. ويطلق على العراق بلاد الرافدين لوجود نهري دجلة والفرات بها.

نهر الفرات في التاريخ

كان يسمى من قبل شعوب المنطقة بالنهر الكبير أو النهر، كما كان الحد الفاصل بين الشرق والغرب بين بلاد آشور وبابل وبلاد شمال أفريقيا، وكانت كل من هاتين القوتين تسعيان لامتلاك الأراضي الواقعة بين وادي النيل والفرات. أيضا كان الفرات الحد الفاصل بين الشرق عن الغرب في عهد الفرس. كما كان أحد حدود المملكة السلوقية وكان يعتبر الحد الشرقي للإمبراطورية الرومانية. وكانت بابل أعظم مدينة على شواطئه و كركميش المدينة الحثّية شمال الجزيرة السورية (الفراتية). وقد شهدت ضفاف هذا النهر معارك عديدة أشهرها المعركة التي انتصر فيها نبوخذ نصر الكلداني على فرعون نخو المصري 605 ق.م. ذكر الفرات مرات عديدة في الكتب المقدسة لما له من دور حيوي في حياة سكان بلاد مابين النهرين قديما وحديثا.

منذ فجر التاريخ، كانت ضفاف نهر الفرات (بالإضافة لضفاف نهر دجلة، وما بينهما) المهد الأساسي لابتكار الزراعة المروية قبل حوالي 12 الف عام. كما مارست الشعوب المقيمة على ضفافه صيد الأسماك والنقل النهري والتجارة البينية، وتتابعت الأنشطة البشرية الاقتصادية وبنيت آلاف المدن والقرى عبر آلاف السنين على ضفافه، بعضها لا يزال حياً إلى اليوم. مؤخراً، تزايدت وتيرة استثمار مع بناء عشرات السدود وتأسيس المزارع الجماعية الواسعة على ضفافه.

- في تركيا، يوجد 22 سد و 19 محطة كهرومائية ضمن مشروع جنوب-شرق الأناضول لاستصلاح مساحة كبيرة تعادل بلجيكا. أكبر السدود التركية هو سد أتاتورك الواقع على مسافة قريبة من الحدود السورية، ويحجز خلفه بحيرة اصطناعية كبيرة جداً تصل إلى 817 كم ^{2}. وُضع المشروع في الاستثمار مع بدايات تسعينيات القرن العشرين.
- في سورية، توجد 5 سدود على الفرات، أقيمت 3 منها (الكبيرة) في منتصف ستينيات القرن العشرين ضمن مشروع سد الفرات أو سد الثورة الذي شكل خلفه بحيرة اصطناعية كبيرة اسمها بحيرة الأسد تقع في محافظة الرقة قرب مدينة الثورة يحجز كمية من المياه تصل إلى 11.6 مليار متر مكعب قبل مدينة الرقة. واسم السد الآخر هو سد البعث ويقع في محافظة الرقة في مدينة المنصورة وأنشئ السدان الأخيران في أواخر الثمانينات للري السطحي. تنوي الحكومة السورية حالياً إنشاء سد كبير آخر في منطقة التبني شمال دير الزور.

في العراق يوجد 7 سدود عاملة على الفرات منذ سبعينيات القرن العشرين. وفي أوائل الثمانينيات، تم وصل الفرات مع دجلة بقناة قرب سامراء.

الجزر النهرية في الفرات Islands in the Euphrates river

تدعى الجزر النهرية في الفرات غالباً باسم الحوائج (جمعْ حويجة). تكثر في الفرات الحوائج متفاوتة المساحة والتي تتشكل من التربة التي ينقلها النهر أثناء فيضانات النهر ونمت فيها أشجار ونباتات طبيعة وتتميز هذه النباتات بكثافتها وأوراقها الطويلة والرفيعة كالحور الفراتي والصفصاف والطرفاء وعرق السوس والغَرَبْ والحلفاء والزلّ والرز والكينا والزيزفون لأنها نباتات لا تنمو إلا في الأماكن التي تتوفر فيها المياه بشكل دائم. ولكون هذه الحوائج محاطة بالمياه من كل الجهات ويد الإنسان بعيدة عنها، بالإضافة لكثافة النباتات فيها، لذلك كانت الحيوانات التي تعيش فيها هي حيوانات مفترسة (الضبع والذئب وابن آوى) إضافة إلى حيوان النمر الفراتي وهو قط بري متوحش، وجميع هذه الحيوانات إما انقرضت أو هي في طريقها للانقراض في تلك المنطقة. كذل، تُعدّ الحوائج مستعمرات لأنواع من الطيور المستوطنة والمهاجرة، وتكثر فيها أعشاش الطيور، ولكنها بالرغم من ذلك لم تتحول إلى محميات طبيعية إلى الآن.

نهر الفرات في الأديان

في المسيحية، وبحسب رواية الكتاب المقدس (تك 2: 14) فإن الفرات يعد أحد أنهر جنة عدن (لا يعرف مكان جغرافي ثابت لتلك الجنة). وفي الإسلام، وأخبر الرسول محمد بأن الفرات والنيل هما من أنهار الجنة وقد جاء في كتاب

بدء الخلق في صحيح البخاري في باب ذكر الملائكة: «رفعت إلى سدرة المنتهى منتهاها في السماء السابعة نبقها مثل قلال هجر وورقها مثل آذان الفيلة فإذا أربعة أنهار نهران ظاهران، ونهران باطنان . فأما الظاهران: فالنيل والفرات...». وجاء في صحيح مسلم أن الرسول محمد قال: «سيحان وجيحان والفرات والنيل كل من أنهار الجنة ». يعتقد المسلمون أن نهر الفرات سينحسر عن جبل من ذهب في آخر الزمان كما أخبر الرسول محمد بن عبد الله: «يوشك الفرات أن يحسر عن كنز من ذهب فمن حضره فلا يأخذ منه شيئا» وفي حديث آخر «...فيقتل، من كل مائة، تسعة وتسعون»

4ـ نهر ميسيسبي (Mississippi River)

هو أطول نهر في الولايات المتحدة الأمريكية ويقع في الشمال الشرقي لامريكا الشمالية. ثاني أطول نهر في الولايات المتحدة هو نهر ميزوري الذي يتدفق في نهر ميسيسبي، مما يجعلهما أطول نظام نهري في أمريكا الشمالية. أخذ اسم ميسيسبي من لغة أوجيبوا، فمعنى كلمة "ميسيزيبي" هو النهر العظيم. يبلغ طول النهر 6270 كم. حدوده هي الولايات المتحدة (98.5٪) وكندا (1.5٪)، ارتفاع المنبع 1.2 متر، كمية التدفق 18000 متر/ ثانية، مساحة المسطح المائي 3.238.000 كم^2، المنبع الولايات المتحدة الأمريكية، المصب خليج المكسيك.

5ـ نهر الفولغا (Foligha River)

أطول أنهار أوروبا وأغزرها، يقع في الجزء الغربي الأوروبي من روسيا بطول يقدر بثلاثة آلاف وست مئة وتسعين كيلومترا. يختلف اسم الفولجا حسب المنطقة التي يمر فيها. يعد ممرا مائيا هاما للنقل البحري داخل روسيا.

يصب النهر في بحر قزوين. طوله 3700 كم، ارتفاع المنبع 228 متر، كمية التدفق 7300 متر/ ثانية، مساحة المسطح المائي 000 .350 .1 كم2، المنبع روسيا، المصب بحر قزوين.

6ـ نهر الأمازون (Amazon River)

ثاني أطول الأنهار الرئيسية في العالم بعد نهر النيل يبلغ طوله 6400 كم و ينبع من جبال الأنديز و يصب في المحيط الأطلسي ويقع في قارة أميركا الجنوبية. طوله 400 .6 كم، ارتفاع المنبع 597 .5 متر، كمية التدفق 000 .200 متر/ ثانية، مساحة المسطح المائي 000 .000 .7 كم2، المنبع البيرو، البرازيل، المصب المحيط الأطلسي.

7ـ نهر الغانج (Gang River)

من أهم أنهار الهند يبلغ طوله حوالي 2510 كيلومتر، ينبع من جبال الهيمالايا شمال الهند ليصب في خليج البنغال، يبلغ حوض النهر حوالي 000 .907 كم ^{2} . طوله 2510 كم، ارتفاع المنبع 7800 متر، كمية التدفق 000 .212 متر/ ثانية، مساحة المسطح المائي 000 .165 .2 كم^2، المنبع خليج البنغال، ويعتبر نهر الغانج من بين سبعة أنهار مقدسة عند الهندوس.

البخار (Vapours)

هو الاسم الذي يعطى للماء عندما يكون في حالته الغازية، يبدأ الماء بالغليان عند درجة حرارة 100 مئوية عند مستوى سطح البحر أي 212 درجة فهرنهايت ويتحول إلى بخار ويكون بشكل ضبابي أبيض اللون. يتبخر الماء في جميع درجات الحرارة

والبخار هو حالة من حالات المادة:- الصلبة – السائلة – الغازية.

من الأسماء التي ارتبط اسمها بالبخار هو العالم جيمس واط.

الجليد Ice

هو الحالة الصلبة المتبلورة غير الفلزية لمادة قد تكون سائلة أو غازية في درجة حرارة الغرفة، ومن الأمثلة عليها الجليد المائي أو جليد الآمونيا. كما في اللغة الإنجليزية، كلمة جليد تعني غالبا جليدا مائيا.

يلاحظ في الفترة الأخيرة انحسار حاد في كمية الثلوج المتساقطة في البلاد العربية خصوصا وفي العالم عموما و قد يرجح ذلك إلى ظاهرة الاحتباس الحراري. لكن المناطق التقليدية لتساقط الثلوج في العالم العربي هي الجبال بطبيعة الحال و خصوصا الجبال في شمال الوطن العربي. ومن هذه المناطق التي تشهد تساقطا سنويا للثلوج هي:

لبنان وخصوصا المناطق الجبلية، كافة مناطق سوريا تقريبا وخصوصا الجبال سلاسل الجبال الساحلية في الشمال الغربي وفي سلاسل جبال الحرمون وفي جبل العرب في الجنوب مثل باستثناء الشريط الساحلي، وهضبة الجولان و جبل الشيخ وكافة الجبال المحيطة بدمشق مع الامتداد في جميع الاتجاهات والعديد من المناطق في شمال شرق سوريا، الأردن في المناطق الجبلية، مناطق الجليل والضفة الغربية و أحيانا النقب في فلسطين، بشكل غير منتظم بعض مناطق شمال السعودية مثل تبوك و عرعر، وقد شهدت منطقة عسير هطولا نادرا للثلوج قبل عدة أعوام.كما هطلت ثلوج عام 2007 لأول مرة في منطقة الباحة و بعض مناطق الحجاز منذ نحو 20 عام، مناطق كردستان في شمال العراق خصوصا المرتفعات والجبال مثل نينوى و سنجار و كركوك كما

تتساقط الثلوج ولكن بشكل غير منتظم في البادية و صحراء الحجارة غرب العراق، مصر على جبال سيناء خاصة جنوب سيناء و بعض مدن وسط سيناء مثل نِخِل زنادرا مدن الساحل الشمالي المطلة على البحر الأبيض المتوسط، جبال تونس، الجزائر و بالذات المناطق الجبلية، المغرب و خصوصا جبال الأطلس، اليمن هطولا نادرا في المناطق الجبلية مثل ذمار و إب.

صناعة الثلج Ice industry

يوجد طرق كيميائية لصناعة الثلج تعتمد على استخدام بعض الأملاح مثل الأزوتات وكلوريدات النشادر وكربونات الصودا التي تقوم بامتصاص الحرارة من الماء وتبريده حتى يتحول إلى ثلج.

رصيف جليدي Ice pier

الرصيف الجليدي أو اللوح الجليدي (Ice Shelf) هو لوح سميك من الجليد العائم الذي يتشكل عندما تنفصل مثلجة من طبقة من الجليد، تمتد ببطء من الساحل إلى سطح المحيط. وتوجد فقط في أنتاركتيكا، وجرينلاند وكندا.

الجبل الجليدي Glacier أو الكتلة الجليدية (Iceberg)

هي كتل ضخمة من الجليد، انفصلت عن أطراف إحدى المثالج، ثم انسلت إلى مياه المحيط. وتتكون من مياه عذبة متجمدة. وتمثل هذه الظاهرة مع الضباب أكبر خطر طبيعي على السفن. وغالبًا ما تحمل الجبال الجليدية ولمسافات طويلة أحجارًا ضخمة، وكميات من الحصى جلبتها من المنشأ على اليابسة، وعندما يذوب الجبل الجليدي تستقر هذه الحمولة في قاع البحر .

تأتي الجبال الجليدية في شمالي المحيط الأطلسي من جزيرة جرينلاند، حيث تغطي الجزيرة تقريبا مثلجة (نهر جليدي) ضخمة تبلغ مساحتها نحو 1،834،000كم ^{2}، ويصل متوسط سُمكها 1،500م، ويمتد منها لسانان إلى البحر. ونظرًا لوجود الشقوق الجليدية وأمواج البحر الهائج، تنفصل الجبال الجليدية عن اللسانين. ويرافق بداية توسع الشقوق الجليدية أصوات كأصوات الانفجارات الضخمة والرعد، وإذا سقطت إحدى هذه الجبال الجليدية في خليج ضيق مقفل فإنها تسبب أمواجًا عالية.



صورة مركبة لكتلة جليدية متحركة

تسير الجبال الجليدية شمالي الأطلسي، عبر خليج بافن ومضيق ديفز، إلى ساحل لبرادور بكندا، ويصل بعضها إلى المحيط الأطلسي، بتأثير تيار لبرادور عبر سواحل نيوفاوندلاند. وفي هذا الجزء من المحيط الأطلسي تذوب القاعدة بسبب أشعة الشمس ومياه المحيط الدافئة. ويمكن أن تنفصل أجزاء من هذه الجبال الجليدية على شكل نتف جليدية بحجم البيت تقريبا. أو أنها تنفصل عنها أجزاء أصغر تسمى رضمات. وسميت هذه القطع بهذا الاسم بسبب الصوت الذي يصاحب طفوها فوق الأمواج. وتختفي جميع الجبال الجليدية تماما على بعد 650 كم جنوبي نيوفاوندلاند . تغص خطوط الملاحة البحرية

شمالي الأطلسي بالجبال الجليدية خلال شهور أبريل ومايو ويوليو، مما يـدعو السفن إلى تغيير مسارها إلى الجنوب من تلك الخطوط.

في الأنتاركتيكا تنفصل العديد من الجبال الجليدية عن الغطاء الجليدي للقارة القطبية الجنوبية، وبعض هذه الجبال أكبر من تلك الموجودة شمال الأطلسي بعدة مرات. إذ يصل أقصى طول لأضخمها 320 كم، وأقصى عرض 97 كم، وتغطي هذه الكتل الجليدية مساحة تقدر بحوالي 13 ألف كم ^{2}، وغالبية الجبال الجليدية في هذه المنطقة هي من فئة 16 كم طولا. وبالمقابل فان أطول جبل جليدي أمكن قياسه شمالي الأطلسي هو بطول 6،4 كم.

مثلجة Chilled



النهر الجليدي اللتستش، سويسرا

المَثْلَجَة أو نهر جليدي هي كتلة ضخمة من الجليد، تتدفّق ببطء على اليابسة. وتتشكل المثالج في المناطق القطبيّة الباردة، وكذلك في الجبال العالية، حيث تساعد درجة الحرارة المنخفضة بهذه الأماكن، على تكوّن الثلج بكميات هائلة، ثم يتحول إلى جليد. ويتراوح سمك معظم المثالج بين 100 إلى 3،000م.

تكون المثالج The glaciers

تبدأ المثالج في التّشكل عندما تتساقط كميات من الثلج في الشتاء، لا يمكن أن تذوب وتتبخر خلال فصل الصيف، فيتراكم الثلج المتزايد تدريجيًا في طبقات، ويتسبب وزنه المتزايد في دمج البلورات الثلجية تحت السّطح، مكوّنة كريات حبيبية الشّكل. ويزداد اندماج الكرّيات بعد عمق 15م أو أكثر، وتكوّن بلورات جليدية كثيفة. وتتحد هذه البلورات، لتُشكّل جليداً مثلجاً. وفي آخر الأمر يصبح الجليد سميكاً لدرجة أنه يبدأ في التّحرك، بتأثير من ضغط وزنه الهائل.

أنواع المثالج Types of glaciers

هناك نوعان رئيسيان من المثالج:

المثالج القارّيّة، والمثالج الوادية. وهما يختلفان في الشكل والحجم والموقع.

المثالج القارّيّة ألواح من الجليد عريضة وسميكة جدًا، تغطي مساحات شاسعة من اليابسة، بالقرب من المناطق القطبيّة الأرضيّة. فعلى سبيل المثال المثالج القارية بجرينلاند وأنتاركتيكا، تدفن الجبال والهضاب، كما تخفي الملامح الأرضية تماماً، فيما عدا القمم الشاهقة. وتتحد هذه المثالج عند المركز وتنحدر إلى الخارج في اتجاه البحر في جميع الاتجاهات.

المثالج الواديّة أجسام طويلة وضيقة من الجليد، تملأ وديان الجبال العالية. ويتحرك العديد منها، أسفل الوديان المنحدرة من أغوار مجوفة، على شكل زبدية واقعة بين القمم. وتتكون المثالج الوادية، في جبال قرب خط الاستواء، مثل جبال شمال الأنديز بأمريكا الجنوبية، ولكن على ارتفاعات 4،500 م تقريبًا أو أكثر، كما تتشكل المثالج الوادية، على ارتفاعات أقل بجبال الألب

الأوروبية وبجبال الألب الجنوبية في نيوزيلندا، وفي بعض السلاسل الجبلية القريبة من القطبين.

فندق الجليد Ice Hotel

فندق الجليد هو فندق مؤقت يتكون كليا من الجليد منحوت على مثال عمارة الحداثة. والفكرة تنبع من تأمين بيئة خاصة للمسافرين الراغبين في التجديد والحياة في بيئة غير إعتيادية. الردهة غالبا مليئة بالجليد والمنحوتات الجليدية، كما أن الأغذية والمشروبات يتم اختيارها بشكل خاص لهذه الظروف. مع العلم أن كل فنادق الجليد يتم بنائها كل عام من جديد.

بجورلي النرويج (Bjorli) الواقعة على ارتفاع 250،1 متر فوق مستوى سطح البحر ويمتد فيها موسم الجليد أطول من المعتاد، وذلك من تشرين الثاني إلى نيسان وتطل على مناظر طبيعية جميلة في شمال جبال الألب التي تجدها اليونسكو مشاهد تستحق المحافظة عليها.

كوخ الإسكيمو على الجليد الذي يعاد بناؤه سنويا منذ عام 2000. يقع في شمال أوروبا تحديداً منطقة فينمارك (النرويج).

أيس هوتيل (Icehotel) في السويد قرب قرية جوكاسجارفي في كيرونا وهو أول وأشهر وأبرد فنادق الجليد، وفي عام 1989، قام الفنانين اليابانيين بزيارة المنطقة وخلق معرض فني من الجليد.

فندق الجليد كيبيك على بعد حوالي 10 كلم شرق مدينة كيبيك (كندا) وهو أول فندق الجليد في أميركا الشمالية يقام كل كانون الثاني.

فندق الجليد المسمى الماموت (فنلندا) مبني كليا من الثلج حتى الأثاث والمنحوتات وهو يقع داخل أسوار قلعة الجليد، وهي أكبر قلعة من الثلج في

العالم. ويشمل الفندق باحة الثلج، ومطعم وكنيسة للأعراس، ..الخ فندق جليد في رومانيا افتتح عام 2006، وهو أول فندق جليدي في أوروبا الشرقية بني بجانب بحيرة باليا في رومانيا، وعلى ارتفاع 2034 م عن سطح البحر.

مياه البحار والمحيطات: Waters of the seas and oceans

وهي تمثل النسبة الكبيرة.





ماء البحر Seawater

ماء البحر هو ماء غير نقي يأتي من البحر أو المحيط. في المتوسط، فإن محيطات العالم تبلغ درجة ملوحة مائها حوالي 5 .3٪، أو 35 جزء في الألف. ويعني هذا أن كل كيلوجرام من ماء البحر يحمل تقريبا 35 جرام من الأملاح الذائبة ومعظمها وليس كلها عبارة عن أيونات كلوريد صوديوم: Na^+، Cl^-). متوسط كثافة ماء البحر على سطح المحيط تبلغ 25 .1 جرام/ لتر.، وماء البحر أكثر كثافة من الماء العادي (يصل ماء البحر لأعلى كثافة له عند درجة حرارة 4سلسيوس) وذلك بسبب وزن كميات الملح الذائب فيه، أما نقطة التجمد

فإنها تزداد أو تقل حسب نسبة ملوحة ماء البحر ولكنها تقريبا -2 س. لكل 35 جزء من الألف.

تركيب ماء البحر			
العنصر	النسبة	العنصر	النسبة
أكسجين	85.84	كبريت	0.091
هيدروجين	10.82	كالسيوم	0.04
كلور	1.94	بوتاسيوم	0.04
صوديوم	1.08	بروم	0.0067
مغنسيوم	0.1292	كربون	0.0028

ماء البحر قد يساعد في التنبؤ بالتغيرات المناخية

Sea water may help predict climate change

مياه البحار ما زالت تحتفظ بكثير من أسرار الكون

ثمة تعريف جديد لماء البحر، توصل إليه مؤخراً فريق من العلماء قد يساعد في عمليات التنبؤ بالتغير المناخي، ويأمل العلماء أن يساهم التعريف الجديد في عملية التخطيط الأمثل للمحيطات والمناخ وحساب المحتوى الحراري للمحيط للمرة الأولى بدقة، آخذين بعين الاعتبار الاختلافات البسيطة في الملوحة. وقال تريفور مكدوغل، من هيئة كسيرو البحثية المدعومة من الحكومة في أستراليا، والعضو في الفريق الدولي الذي أدخل تعديلاً على أساليب تعريف ماء البحر، إن الملوحة تؤثر في كثافة المحيط، وأن التغيرات التي تطرأ عليها (الكثافة) تساعد في قيادة أنماط دوران عمودية ضخمة في المحيط، علماً

بأن الحصول على هذه الدورات بشكل صحيح أمر أساسي لمهمة قياس دور المحيط في تغير المناخ، بحسب ما نقلته وكالة أنباء "سانا" السورية. وأوضح مكدوغل أن الماء يغوص إلى القاع، ويصعد إلى السطح في دوران بطيء يفسر حوالي نصف الحرارة التي يحتاج العالم أن تنقل من خط الاستواء إلى القطبين، وأشار إلى أن مهمة العلماء تنضوي على توفير طريق أكثر دقة لتقدير الدوران الثابت للحرارة من خلال المحيطات والغلاف الجوي، الذي بدوره يحافظ على الكوكب كمكان صالح للعيش.

وتساعد المحيطات على تنظيم مناخ الكوكب من خلال نقل الحرارة من خط الاستواء إلى القطبين، كما تعد التغيرات في الملوحة والحرارة عوامل رئيسية لقيادة التيارات حول العالم، إلى جانب أنماط الدوران من السطح إلى قاع البحر.

إضافة ثاني أكسيد الكربون إلى ماء البحر لإنتاج الإسمنت

Add carbon dioxide to the sea water to produce cement

طريقة جديدة لمكافحة الاحتباس الحراري

تعتبر صناعة الاسمنت من أهم مسببي ظاهرة الاحتباس الحراري في العالم بسبب الطاقة الهائلة المستخدمة فيها وبسبب غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق عنها. وينتج العالم سنويا نحو بليوني طن من الاسمنت، ويطلق معها 5٪ من ثاني أكسيد الكربون الذي يلوث جو الكرة الأرضية. كما تستخدم طاقة حرارية عالية تبلغ 1450 مئوية ومحركات ضخمة بهدف إنتاج الاسمنت وتحويله إلى مسحوق.

إلا أن العالم الأميركي برينت كونستانس ينوي إنتاج الاسمنت، وبالتالي ضرب عصفورين بحجر واحد، تطوير صناعة الاسمنت على المستوى العالمي، والتخلص من كميات هائلة من الغاز. وذكر كونستانس، أستاذ الكيمياء المحاضر في جامعة ستانفورد، أن كل طن من الاسمنت الذي ينتجه نموذج المحطة الأولى الذي بناه في كاليفورنيا قادر على تخليص العالم من نصف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون. وأكد العالم لمجلة «دير شبيغل» الألمانية أن العمل في بناء المحطة في موس لاندنغ في كاليفورنيا قد انتهى. ويأمل ببناء 5 محطات أخرى مماثلة في الولايات المتحدة قبل أن يتوجه لإنتاج السوق عام 2011. ويجري في مفاعل محطة «كاليرا» خلط ماء البحر المستمد من المحيط الهادي مع غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق من مصنع قريب. بمعنى خلط الغاز مع مركبات الكالسيوم والمغنيسيوم الموجود في ماء البحر وصولا إلى المادة الكربونية التي تشكل قوام المادة الكونكريتية، ويتم العمل في وحدة أخرى على تجفيف المادة الطينية الناتجة بواسطة الحرارة بعد أن تجري قولبتها بشكل مكعبات.

ماء البحر علاج فعال فعلي لأمراض المفاصل والروماتيزم

Sea water an effective treatment for the actual disease and arthritis، rheumatism

أكد الطبيب الفرنسي آرثر ويلويك أن ماء البحر علاج فعال خاصة في فترة الصيف، حيث ترتفع درجة حرارة مياه البحر.وأرجع الطبيب الفرنسي المختص في أمراض المفاصل والروماتيزم أهمية العلاج بمياه البحر لسببين. الأول أن ماء البحر يقلل وزن الجسم وبالتالي يخفف الضغط علي المفاصل، فحينما يغوص الإنسان في الماء حتي الرقبة يزن من6 إلي10٪ من وزنه الحقيقي

ويسهل في هذه الحالة تحريك المفاصل وأداء التمرينات الخفيفة، بحسب جريدة الأهرام.

أما السبب الثاني فإنه يعود إلى ما تحتويه مياه البحر من عناصر مهمة للجسم كالصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والكلور والتي تصل لمفاصل الإنسان من خلال الجلد ولكن بشرط أن تتراوح درجة المياه من30 إلي35 درجة مئوية.

الماء المسوس (Brackish water)

هو الماء الذي تكون ملوحته أعلى من ملوحة المياه العذبة ولكنه لا يصل لدرجة ملوحة ماء البحر، ينتج غالبا من اختلاط مياه البحار بمياه الأنهار ويتواجد أكثر ما يوجد في المصبات الخليجية، وليس هناك معيار ما لاعتبار مياه أي مسطح مائي أنها مسوسية ولكن في الغالب يطلق على المياه التي تحتوي على ما نسبته بين 5 .0 و30 جم من الملح في لتر واحد من الماء.

التسمية: الماء المسوس في اللغة العربية هو الماء المتوسط الملوحة بين العذب والمالح. يطلق على الماء المسوس مسميات ماء أجاج أو ماء مج أو ماء مويلح والاسمان الأولان يبتعدان قليلا عن المعنى الصحيح للمصطلح إذ أنهما يرمزان للماء شديد الملوحة.

1ـ البحر الأبيض المتوسط Mediterranean Sea

البحر المتوسط أو البحر الأبيض المتوسط بحر يقع إلى الغرب من آسيا وإلى الشمال من أفريقيا وإلى الجنوب من أوروبا. ويغطي مساحة تقدر بحوالي 5 .2 مليون كم2 أو 000 ,965 ميل مربع. و بذلك يكون أكبر البحار في العالم، يتصل بالمحيط الأطلسي عن طريق مضيق جبل طارق، ويتصل بالبحر الأسود

عن طريق مضيق الدردنيل، و بالبحر الأحمر عن طريق قناة السويس. ويعتبر هذا البحر من أهم الممرات لتجار العصور الغابرة التي سهلت التجارة وتبادل الثقافات بين الحضارات المختلفة. و خاصة بين شعوب المنطقة المحيطة به مثل بلاد ما بين النهرين، المصريين، الفينيقيين، أهل قرطاجنة، الإغريق، شعوب شرق البحر المتوسط، الرومان والحضارات المغربية. إن تاريخ البحر المتوسط هو موطئ ضروري و مهم لفهم أصل وتطور المجتمعات المعاصرة.

التسمية: عرف البحر الأبيض المتوسط بعدة أسماء خلال التاريخ فعلى سبيل المثال كان الرومان يسمونه "ماره نوسترُم" أي "بحرنا" (بحر الروم). في اللغات الأوروبية يسمى البحر بـ"المتوسط" لأنه موجود بين ثلاث قارات. الكتاب المقدس يسميه بـ"البحر الكبير" أما بالعبرية الحديثة فيسمى بـ"هايام هاتيخون" أي "البحر الأوسط". ويطلق عليه الأتراك "أكدينز" التي تعني البحر الأبيض وذلك لكثرة زبد أمواجه. كان اسمه لدى العرب قديما البحر الشّامِيّ أو البحر الرُّومِيّ، في حين كان يسمّى الحوض الغربي للبحر الأبيض المتوسط بحر المغرب. ويبدو أن الاسم العربي المعاصر هو مزيج الاسم التركي مع الاسم الأوروبي...

التاريخ: كان لتاريخ البحر الأبيض المتوسط تأثير عظيم على تاريخ الشعوب المطلة عليه. فهو سهل التجارة بين هذه الشعوب، وكان السبيل نحو بناء المستعمرات، وشاهدا على الكثير من الحروب. كما كان من أساسيات الحياة لما قدمه من طعام عن طريق صيد الأسماك على غابر الأزمان.

جغرافيته وطقسه: يتصل البحر الأبيض المتوسط بالمحيط الأطلسي من جهته الغربية عن طريق مضيق جبل طارق. ومن جهة الشرق يتصل ببحر مرمرة عن طريق مضيق الدردنيل وبالبحر الأسود عن طريق مضيق البوسفور.

ويعتبر بحر مرمرة امتداداً وجزءً من البحر الأبيض المتوسط. ويتصل بالبحر الأحمر في الجنوب عن طريق قناة السويس.

من أهم جزره من الجهة الشرقية: قبرص، كريت، رودس، لسبوس، شيوس، كيفالونيا، كورفو. وفي وسطه فجزر: سردينيا، كورسيكا، صقلية ومالطا. أما في الناحية الغربية فجزر ايبيزا، مايوركا و مينوركا.

طقسه متوسطي حار ورطب صيفا وممطر شتاءً. من أهم مزروعات المناطق المحيطة به الزيتون، العنب، الليمون، الدراق والفلين.

خصائصه العلمية: إن المد والجزر في البحر الأبيض المتوسط محدودة وذلك بسبب إحاطته بالأرض من معظم النواحي. من مزاياه أن لونه أزرق داكن لازوردي.

نسبة تبخر مياه البحر الأبيض المتوسط أعلى من نسبة الأمطار التي تهطل عليه و من تغذيته بالمياه من ناحية الأنهار. وهذا يؤثر على حركة تيارات المياه بشكل كبير. نسبة التبخر أعلى في الناحية الشرقية من البحر عنها من الناحية الغربية مما يزيد نسبة الملوحة في الجهة الشرقية. ومما يدفع المياه الباردة وقليلة الملوحة من الأطلس باتجاه الشرق عن طريق جبل طارق. وبتحركها للشرق تصبح اسخن وذات ملوحة أعلى فتغوص للأعماق ناحية المشرق لتعود مرة ثانيه إلى ناحية الغرب باتجاه الأطلسي.

الجغرافيا السياسية: في كتاب "الجغرافيا السياسية للبحر المتوسط" يتحدث "ييف لاكوست" عن خصوصية البحر المتوسط، يرى إنه دول محيطة به تشكل صفات مشتركة، علاقات متبادلة وصراعات تاريخية. أصبح البحر المتوسط

معروف دوليا لأسباب سياسية بالغة الأهمية إذ شكل المتوسط مركزا لصدام الحضارات.

التلوث: يعد البحر المتوسط أكثر بحار العالم تلوثا و يتلقى وحده حوالي نصف ما تتلقيه بقية المسطحات المائية من ملوثات صناعية و ذلك لكثرة المدن الصناعية على ساحله مثل الإسكندرية و حيفا و بنغازي و برشلونة و أثينا و مرسيليا كما انه يتصل ببقية مسطحات العالم عن طريق مضيق جبل طارق الذي يمتاز بضيقه فلا تتجدد مياهه إلا كل 80 عام.

يخسر البحر مياههُ حالياً بمعدل الثلث، مقابل ثلثان تأتي من المضيق و من قناة السويس و من الأنهار التي تصب في البحر مثل نهر النيل. و تزيد نسبة الجفاف بسبب انحسار المنطقة الفاصلة بين القارتين في مضيق جبل طارق. أغلب المياه تأتي لهذا البحر عن طريق المضيق. الجدير بالذكر، أن البحر قد نضبت (جفت) مياهه في فترة من الفترات، و قد التصقت القارة الإفريقية بالقارة الأوروبية من جهة المضيق و لم يعد ما يزود البحر بالمياه، و أصبحت منطقة البحر المتوسط عبارة عن صحراء ممتدة بين القارتين، و دليل هذه النظرية أنه قد تم وجود عظام لجمال و فيلة في قاع البحر بالقرب من جزيرة صقلية الإيطالية .

2ـ **البحر الأحمر** (Red Sea)

البحر الأحمر ممر مائي مهم يصل حوض البحر الأبيض المتوسط عبر قناة السويس وخليج السويس بالمحيط الهندي عبر باب المندب، وتمر عبره الكثير من السفن البحرية لمختلف الأغراض المدنية والعسكرية كما مرت وتمر منه الكثير

من الناقلات والسفن قديماً وحديثاً لعمليات الأبحاث خصوصاً تلك التي تتعلق بطبيعة البحر



البحر الأحمر والدول المطلة عليه

البحر الأحمر و كان يسمى قديماً بـ (بحر القلزم)، وهو مسطح مائي يقع بين السواحل الغربية لشبه الجزيرة العربية و أفريقيا. تطل عليه كل من السعودية و مصر و السودان و اليمن و الأردن و إريتريا و جيبوتي. موقعه استراتيجي لحركة النقل البحرية إذ يتصل من الجنوب بالمحيط عن طريق مضيق باب المندب ويمتد شمالا حتى يصل إلي شبه جزيرة سيناء وهناك يتفرع إلى خليج العقبة وخليج السويس الذي يؤدي إلى قناة السويس. يبلغ طول هذا البحر 1900 كم ويصل عرضه في بعض المناطق إلى 300 كم. أعمق نقطة في البحر الأحمر تصل إلى 2500 م ومعدل انخفاضه هو 500 م. مساحة البحر الأحمر 450000 كم2. يعد البحر الأحمر موطنا لأكثر من 1000 كائن حي لافقاري و 200 نوع من المرجان.

3ـ **بحر العرب** (Arab Sea)

بحر العرب هو جزء من المحيط الهندي يقع بين سواحل الجزيرة العربية وشبه الجزيرة الهندية. تحده إيران وباكستان من الشمال.شبه القارة الهندية من الشرق وشبة الجزيرة العربية والقرن الأفريقي من الغرب.

أكبر عرض لبحر العرب هو 2400 كيلومتر تقريبا وأقصى عمق له 4, 6 كيلو متر تقريبا. أنهر أندوس والمعروف كذلك بنهر سندهو، نامادا، وتابتي تصب مباشرة في هذا البحر.الخليج العربي والبحر الأحمر ومن أشهر الجبال التي تطل عليه الجبل الأخضر في عمان و جبال غات الغربية في الهند.

الدول المطلة على بحر العرب هي الهند، إيران، عُمان، باكستان، اليمن، الإمارات العربية المتحدة، الصومال و المالديف. ومن المدن التي تطل على هذا البحر مدينة ممباي في الهند و كراتشي في باكستان و صور في عمان والمكلا في اليمن و ميركا في الصومال.

4ـ **البحر الميت** Dead Sea

صورة البحر الميت من الفضاء

البحر الميت هو بحيرة يعتبر سطحها أعمق نقطة في العالم على اليابسة حيث يقع على عمق 417م تحت سطح البحر بحسب قياسات عام 2003. وتقع ما بين الأردن، وأراضي السلطة الفلسطينية، وإسرائيل. وله عبر التاريخ ذكر في جميع الحضارات التي

سكنت حوله، وكلها تنعته بصورة أو بأخرى بصفات تعود إلى شدة ملوحته أو خلوه من الكائنات المائية.

مصدر مياهه الأساسي من نهر الأردن الذي يصب فيه من جهة الشمال وتأتيه شرقاً كميات بسيطة من المياه مصدرها وادي زرقاء ماعين ومن نهر الموجب وغرباً من عين جدي.

تسميته وتكوينه

وقد أطلق على هذه البحيرة اسم «البحر الميت» بسبب كونها شديدة الملوحة، فهي تقارب عشرة أضعاف ملوحة المحيطات، وتتغير هذه القيمة اعتمادا على العمق. كما لا تعيش فيه الكائنات المدربيه بالرغم من وجود بعض أنواع البكتيريا والفطريات الدقيقة فيه. يقع البحر الميت في منخفض عميق يشكل جزء من الشق السوري الأفريقي، وحسب نظرية الجيولوجي البروفيسور ليو يهودا بيكارد كان في الماضي جزءا من بحيرة واسعة حلوة المياه امتدت على منطقة غور الأردن ومرج بن عامر وصبت في البحر الأبيض المتوسط. وحسب هذه النظرية أسفرت التغييرات في علوّ الأرض قبل مليوني عام تقريبا إلى انقطاع الوصلة بين تلك البحيرة والبحر الأبيض المتوسط، وإلى تضيق البحيرة إلى بحيرة طبريا، نهر الأردن والبحر الميت. فأدى حصر مياه البحر الميت، وتبخر الماء إلى زيادة نسبة الأملاح فيه. يبلغ طول البحر الميت 79 كيلومترا (48 ميلا) وعرضه خمسة عشر كيلومترا وسبعمائة متر أما انخفاض سطحه عن سطح البحر الأبيض المتوسط فيبلغ 417م. وتبلغ مساحة البحر الميت الإجمالية حوالي 945 كيلومتراً مربعاً. وأما أعمق عمق له فيبلغ 401 متراً ويقسمه شبه جزيرة اللسان إلى شطرين غير متساويين فالشطر الجنوبي هو مستنقع مالح ويبلغ عمقه من 6 إلى 8 أمتار.

منطقة سياحية وعلاجية

يعتبر البحر الميت من مناطق السياحة العلاجية الأكثر نشاطا في المنطقة حيث يقال أن الأملاح الموجودة به تشفي كثيرا من الأمراض الجلدية مثل الصدفية والحساسيات الجلدية المتنوعة، فعندما يلتقي ماء البحر بصخور الشاطئ فإنها تصطبغ بلون الثلج من جراء الأملاح المتجمعة على صخور الساحل، وأيضا يعتبر من المراكز الاقتصادية التي تبنى عليها كثير من الصناعات مثل مصانع الملح ومصانع المستحضرات التجميلية والعلاجية. وقد أقيمت الكثير من المنتجعات على كلا شاطئيه الشرقي والغربي. وقد رشح ليكون أحد عجائب الدنيا الطبيعية في نطاق البحيرات.

مخاطر تهدده

يتهدد البحر الميت بالزوال بسبب انخفاض كميات الماء التي تصب فيه، إذ أن شفط المياه من نهر اليرموك ونهر الأردن من قبل إسرائيل والأردن، قلل بشكل حاد كميات المياه التي تصل إلى البحر الميت مما يهدده بالجفاف. ومن المشاريع المقترحة لإنقاذ البحر الميت تبرز خطة شق قناة من البحر الأحمر أو البحر الأبيض المتوسط لتسيير المياه المالحة إلى البحر الميت، ولكن هذا المشروع مختلف عليه بسبب خشية الخبراء من تداعيات غير متوقعة قد تكون له على البيئة وعلى تركيبة مياه البحر الميت، وبسبب تكاليفه الهائلة.

5ـ بحر قزوين Caspian Sea

هو بحر مغلق بين آسيا و أوروبا) روسيا الأوروبية) ويسمى أيضاً بحر الخزر نسبة لمملكة الخزر اليهودية التي قامت في السهول الواقعة شماله. يعد أكبر مسطح مائي مغلق على سطح الأرض إذ تتراوح مساحته ما بين 370

ألف و420 آلف كم^2 حسب تأثير العوامل الطبيعية. أقصى عمق له هو 1023 م وبالتالي فهو يحمل خصائص البحار والبحيرات. يسمى ببحر قزوين نسبة لمدينة قزوين بإيران.

جغرافيا: البحر محاط بدول روسيا من الشمال والشمال الغربي وأذربيجان من الغرب وإيران من الجنوب وتركمانستان وكازاخستان من الشرق وموصول ببحر آزوف عن طريق قناة مانيتش. من المدن المطلة عليه مدينة أستراخان في روسيا وباكو عاصمة الجمهورية الأذرية وأستارا و بندرأنزلي في إيران وأكاتو من كازاخستان..

الأنهار التي تصب في بحر قزوين

أهمها وأكبرها هو نهر الفولغا الذي يأتي من روسيا و هو المصدر الرئيسي لمياه البحر، ومن أنهار بحر قزوين نهر تيريك القادم من روسيا أيضاً، و نهر الأورال الذي يأتي من كازاخستان، و نهر كورا القادم من جمهورية أذربيجان و النهر الأبيض أو سفيد رود كما يلفظ بالفارسية وهو يأتي من إيران. تشكل مصبات هذه الأنهار المكان الطبيعي الذي يستخدمه سمك الكافيار لوضع بيوضه و يشكل نهر الفولغا في روسيا و النهر الأبيض أو سفيد رود في إيران أهم نهرين في هذا المجال و ذلك لأتساعهما عند مصبهما في البحر.

الخصائص Characteristics

يتدرج عمق البحر من 10أمتار على السواحل الشمالية الروسية ليصل من 180متراً إلى 788متراً في الأجزاء الوسطى منه ويزداد العمق إلى 960 متراً في جنوبه قرب الساحل الإيراني ويبلغ أقصى عمق مسجل 1023 متراً في

جنوبه . يعد البحر موطناً لحوالي 78 نوع من الأسماك، و يختص هذا البحر بأنواع معينة ينحصر و جودها في البحر و الأنهار التي تصب فيه و منها سمك الكافيار المرغوب و الذي تشكل البيوض التي تستخرج من إناثه مادة الكافيار التي تعد من أغلى و أغنى المواد الغذائية في العالم.

النفط والغاز Oil and gas

حقل تنجيز ثاني أكبر حقول النفط بالعالم يقع بمستنقعات الشاطئ الشمال شرقية للبحر في كازاخستان. وحقول الغاز على سواحل تركمانستان حول مدينة تركمانباشي (كراسنوفودسك سابقاً) على الساحل الشرقي للبحر.

تقسيم المياه الإقليمية لبحر قزوين

نظراً لثراء بحر قزوين بالنفط والغاز الطبيعي تتصارع الدول الخمس المطلة عليه لتقاسمه. تقسيم المياه الإقليمية لبحر قزوين هل هو بحر أم بحيرة. البحر يتم تقاسمه حسب طول شواطئ كل دولة. البحيرة يتم تقاسم ثرواتها بنسبة طول شواطئ كل دولة. وحسب قانون البحيرات الدولي، لو أنتج النفط من أمام الشاطئ الأذري فإن لروسيا حق فيه.

جزر بحر قزوين: يوجد في بحر قزوين عدد كبير من الجزر معظمها غير مأهول، أما الجزر المأهولة فمنها جزيرة بولا قرب الساحل الأذري و تحتوي على احتياطيات كبيرة من النفط، و جزيرة بيرالاهي والتي كانت من أوائل الأماكن التي اكتشف فيها النفط في أذربيجان و تختزن الجزيرة احتياطيات كبيرة، وجزيرة نارغين و هي أكبر جزيرة مقابل الساحل الأذري و تحتوي على أنواع كثيرة من الطيور. و توجد جزيرة و احدة مقابل الساحل الإيراني جنوب

شرق البحر تسمى آشوراده وتتبع محافظة گـلستان في إيران، (يلفظ الحرف الأول من كلمة گـلستان كالجيم في اللهجة المصرية).

6ـ بحر الشمال North Sea

يقع بحر الشمال في شمال أوروبا بين النرويج والدنمارك من الشرق والمملكة المتحدة من الغرب وألمانيا و هولندا وبلجيكا من الجنوب. يتصل بحر الشمال ببحر البلطيق عن طريق بحر سكاغيراك ومنه لخليج كاتيغات المتصل بالبلطيق. يتصل بحر الشمال بالمحيط الأطلسي من الجنوب عن طريق مضيق دوفر ومنه إلى القنال الإنجليزي ومن الشمال عن طريق البحر النرويجي. طوله حوالي 965 كم، ويبلغ أقصى عرضه 643 كم.يقل عرضه عند مضيق دوفر، ويبلغ أقصى عمق له عند سواحل النرويج. يكون ضحلا في عدة مناطق، أكبرها عند (دوجر بانك)، بين إنجلترا والدنمارك، وهى من أشهر مراكز صيد الأسماك في بحر الشمال.

7ـ بحر البلطيق Baltic Sea

بحر البلطيق يقع في شمال أوروبا محاطا بشبه الجزيرة الاسكندنافية وأوروبا الوسطى وأوروبا الشمالية وأوروبا الشرقية والجزر الدنماركية يتصل بخليج كاتيغات عن طريق مضيق أوريسند والحزام الكبير والحزام الصغير. يكمل كاتيغات طريقه إلى بحر سكاغيراك ومنه لبحر الشمال حتى يصل إلى المحيط الأطلسي. يتصل البلطيق بالبحر الأبيض عن طريق قناة البحر الأبيض وببحر الشمال عن طريق قناة كيل.

سميت دول البلطيق الثلاث (لاتفيا، استونيا و ليتوانيا) بهذا الاسم نسبة له.

التسمية

أول من أطلق على البحر مسمى بحر البلطيق هو آدم من بريمين أحد أشهر نبلاء العصور الوسطى في ألمانيا نسبة إلى جزيرة واقعة فيه تسمى بالتيا (سميت من قبل الرومان بهذا الاسم).

للبحر تسميات عدة تختلف باختلاف العوائل اللغوية:

1. يطلق عليه في اللغات الجرمانية ما عدا الإنجليزية اسم بحر الشرق فمثلا يسمى بالألمانية (Ostsee).
2. يطلق عليه في اللغات الفنلندية البلطيقية -كاللغة الإستونية- مسمى بحر الغرب (Läänemeri).
3. يطلق عليه في اللغات الرومانسية والسلافية والبلطيقية إضافة للإنجليزية واللاتينية مسمى بحر البلطيق.

الجغرافيا

بحر البلطيق بحر قليل العمق إذ يصل متوسط عمقه لحوالي 55 م. يعد البحر أكبر مسطح مائي ذو مياه مسوسية (بين المالحة والعذبة) في العالم، يصل طوله لحوالي 1610 كم وعرضه 193 كم وأقصى عمق له هو 460 م فقط ويوجد قرب الأراضي السويدية. مساحته تضاهي الـ377 ألف كم^2 وحجم مياهه 21 ألف كم^3 ويصل طول شواطئه لما يزيد عن 8000 كم.

8ـ البحر الكاريبي Caribbean Sea

البحر الكاريبي هو مسطح مائي استوائي، يعد أحد أفرع المحيط الأطلسي جنوب شرقي خليج المكسيك. يحد البحر من الجنوب أمريكا الجنوبية ومن

الغرب أمريكا الوسطى وتحيط بها جزر الأنتيل المكونة من جزر الأنتيل الكبرى (كوبا وجامايكا وهسبانيولا وبورتوريكو) وتحده من الشمال بينما تحده جزر الأنتيل الصغرى من الشرق.

البحر الكاريبي هو أحد أكبر البحار المالحة في العالم إذ تبلغ مساحته حوالي 2, 754, 000 كم^2. أعمق مناطق الكاريبي هي حوض كايمان بين كوبا وجامايكا ويصل عمقها لما يزيد عن 7, 500 مترا تحت سطح البحر. يتفرع من الكاريبي العديد من الخلجان كخليج فنزويلا وخليج دارين وخليج هندوراس.

9ـ البحر الأسود Black Sea

البحر الأسود هو بحر داخلي يقع بين الجزء الجنوبي الشرقي لأوروبا وآسيا الصغرى يتصل بالبحر المتوسط عن طريق مضيق البوسفور وبحر مرمرة ويتصل ببحر آزوف عن طريق مضيق كيرتش.

أهم الأنهار التي تصب في البحر الأسود هو نهر الدانوب. مساحة المسطح المائي للبحر الأسود تزيد عن 420 ألف كم مربع وأقصى عمق له 2210 م. الدول المطلة على البحر الأسود هي (مع عقارب الساعة): أوكرانيا وروسيا وجورجيا وتركيا وبلغاريا ورومانيا

الحفاظ على الكافيار من الانقراض

أعلنت عدد من الدول الغربية على رأسها الولايات المتحدة، في 2 نوفمبر 2005 م، وقف استيراد كافيار بيلوجا الفاخر حفاظاً على سمكته من الانقراض في البحر الأسود.

10ـ البحر الأصفر Yellow Sea

البحر الأصفر، ويعرف أيضا ببحر الغرب في كوريا الجنوبية والشمالية، هو الجزء الشمالي من بحر الصين الشرقي والذي بدوره يكون جزءا من المحيط الهادي. يقع هذا البحر بين الأراضي الصينية وشبه الجزيرة الكورية. يأتي اسم البحر الأصفر من حبيبات الرمال التي تلون مياهه والتي تحملها مياه النهر الأصفر (هوانغ هي). يعرف الجزء الداخلي من البحر باسم بحر بوهاي (والذي كان يعرف سابقا بخليج بيتشلي أو خليج زيهلي). يصب فيه النهر الأصفر، مرورا بمقاطعة شاندونغ وعاصمتها جينان، ونهر هاي هي، مرورا ببكين وتيانجين. كما يشكل خليج كوريا الذي يقع بين مقاطعة لياونينغ وشمال غرب كوريا الشمالية جزءا من هذا البحر. ويفصل بين بحر بوهاي وخليج كوريا شبه جزيرة لياودونغ والتي يقع في ميناء داليان في أقصى جنوبها.

11ـ بحر اليابان Sea of Japan

بحر اليابان (البحر الشرقي) بحر حدي يقع غربي المحيط الهادي . لكنه يشابه البحر المتوسط في عدم وجود أمواج مدية فيه نتيجة انغلاقه التام. يتشكل بحر اليابان بين الجزر اليابانية: هوكوكايدو، هونشو، كيوشو إضافة إلى الجزيرة الروسية ساخالين إلى الشرق، و كوريا و روسيا إلى الغرب. يبغ طول أعمق نقطة فيه 3, 742 متر تحت مستوى البحر، ويبلغ متوسط العمق 1752 متر، أما المساحة السطحية فتقدر بحوالي 978, 000 كم ^{2}.

12- بحر مرمره Sea of Marmara

بحر مرمره بحر داخلي يربط البحر الأسود ببحر إيجة ويفصل الجزء الآسيوي لتركيا عن جزئها الأوروبي. يتصل بحر مرمره بالبحر الأسود عن طريق مضيق البسفور وببحر إيجة عن طريق مضيق الدردنيل. تصل مساحته الإجمالية لحوالي 350 .11 كم2، ومتوسط ملوحته هي 22 جزءا في الألف، وهذه نسبة أعلى من نسبة ملوحة البحر الأسود. يوجد في البحر أرخبيلين من الجزر وهي جزر الأميرات وجزر مرمره والأخيرة تحتوي على كميات كبيرة من رخام المرمر ومنها اشتق اسم هذا البحر. تقع على البحر مدينة إسطنبول التركية.

13- بحر إيجة Aegean Sea

بحر إيجة هو أحد أفرع البحر المتوسط طوله 5 .643 كم وعرضه 322 كم، يقع بين شبه الجزيرة اليونانية والأناضول، يتصل بالبحر الأسود وبحر مرمره عن طريق مضيقي البوسفور والدردنيل، وتطل عليه تركيا واليونان. وأسمه القديم ارخيبلاجو ويطلق الآن على جزره العديدة التي تشمل ايوبويا، سبورادس الشمالية، سبورادس الجنوبية، سايكلادس ودوديكانس.

ولدت العديد من الحضارات في تاريخ الإنسانية على شواطئه أشهرها حضارة مينوسيو كريت. أنشئت العديد من الدول المدن كأثينا وإسبرطة. سكنت شواطئ من قبل العديد من الشعوب كالفرس والرومان ومن قبل الإمبراطورية البيزنطية والسلاجقة والعثمانيين.

المحيطات Oceans

هي الجزء الأكبر والأعظم من الغلاف المائي الذي يطوق الكرة الأرضية وكما هو معروف فإن المياه تحتل 71٪ من مساحة سطح الكرة الأرضية تقريباً أي ما يعادل 361 مليون كم^3. وهي تتألف من مجموع مساحات المحيطات والبحار والبحيرات بعمق يبلغ متوسطه 3800م. ويبلغ عدد المحيطات التي تطوق كوكب الأرض خمسة محيطات.

1ـ **المحيط الهادي** Pacific Ocean

المحيط الهادي أو الباسيفيكي (فرنسية Pacifique، أي الهادئ أو المسالم) هو أكبر مسطح مائي على وجه الأرض. ويشكل ثلث مساحة الكرة الأرضية، مساحته حوالي 165246 الف كم^2 . وفي حال أضفنا إليه البحار الفرعية التابعة له كبحر اليابان وبحر الصين فستصبح مساحته حوالي 179679 الف كم^2. يقع المحيط الهادي بين القارة الأميركية من جهة وقارتي آسيا واستراليا من جهة أخرى. ويحتوي هذا المحيط على أعمق وحدة بحرية في العالم وهي وحدة ماريان (11521 م) بالقرب من جزر الفيليبين . لكن معدل عمقه يبلغ حوالي 4282 م . ويتصل بالمحيط الأطلسي عبر مضيق ماجلان في أقصى جنوب أميركا الجنوبية وبقناة باناما في أميركا الوسطى . كما أن يحتوي المحيط على 7 .7 بليون كيلو متر مكعب من الماء، وهو يمثل نصف كمية الماء الموجودة على سطح الأرض . به نحو 000 .25 جزيرة، أغلبها في جنوب خط الاستواء.

أكبر المحيطات إذ تبلغ مساحته نصف مساحة الغلاف المائي وأكثر من ثلث مساحة سطح الكرة الأرضية وتبلغ مساحته حوالي 165246 مليون كم2.

وفي حال أضفنا إليه البحار الفرعية التابعة له كبحر اليابان وبحر الصين فستصبح مساحته حوالي 179679 مليون كم2. يقع المحيط الهادي بين القارة الأميركية من جهة وقارتي آسيا وأوقيانيا من جهة أخرى ويحتوي هذا المحيط على أعمق وحدة بحرية في العالم وهي وحدة ماريان (11521 م) بالقرب من جزر الفلبين. لكن معدل عمقه يبلغ حوالي 4282 م. ويتصل بالأطلسي عبر مضيق ماجلان في أقصى جنوب أميركا الجنوبية وبقناة باناما في أميركا الوسطى.

2ـ المحيط الأطلسي Atlantic Ocean

المحيط الأطلسي أو المحيط الأطلنطي هو ثاني أكبر محيط في العالم بعد المحيط الهادئ، بحيث يغطي خمس مساحة الكرة الأرضية تقريبا.تبلغ مساحته حوالي 82 مليون كيلو متر مربع ويحتوي على 323 بليون كيلو متر مكعب . تأتي تسميته بالمحيط الأطلسي من الميثولوجيا الإغريقية التي تعني بحر أطلس (الأطلس سلسلة جبال في المغرب).

ينقسم إلى جزأين رئيسين: المحيط الأطلسي الشمالي والمحيط الأطلسي الجنوبي. تطل كل من قارات أوروبا وأفريقيا عليه من جهة الشرق وقارات أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية عليه من جهة الغرب. كما تحيط به جزيرة غرينلاند من الشمال و قارة أنتاركتيكا من الجنوب.

كان العرب يسمون المحيط الأطلسي ببحر الظلمات. كما أن هذا المحيط شكّل معبر مائي مهم أثناء الحملات الاستكشافية التي قام بها كريستوفر كولومبوس في اكتشاف أمريكا وغيره الكثير. ويتصل المحيط الأطلسي مع البحر الأبيض المتوسط في منطقة ضيقة تسمى مضيق جبل طارق بين الحدود

الأوروبية اسبانيا والحدود الإفريقية المغرب. يقع بين قارتي أوروبا وأفريقيا منجهة والقارة الأميركية من جهة أخرى كما أنه يمتد من القطب الشمالي حتى الأنتراكتيك. وتبلغ مساحته 82441 مليون كم^2 وترتفع إلى نحو 106463 كم^2 في حال أضيفت إليه البحار المتفرعة عنه كبحر المانش وبحر الشمال وبحر البلطيق وينفتح على المحيط المتجمد الشمالي. وأعمق وحدة فيه هي وحدة بورتوريكو (9219 م) أما معدل عمقه فهو 3868 م.

3ـ المحيط الهندي Indian Ocean

المحيط الهندي: هو ثالث أكبر محيط بين محيطات الأرض، يغطي حوالي 20٪ من المساحة المائية على كوكب الأرض

حدوده: يحده من الشمال قارة آسيا (ضمناً شبه الجزيرة الهندية ومن هنا أتت التسمية)، من الغرب تحده قارة أفريقيا، من الشرق جزر السوندا والهند الصينية وأوستراليا، أما من الجنوب فتحده الدائرة القطبية الجنوبية (المحيط المتجمد الجنوبي و أنتاركتيكا) ويقع المحيط الهندي بين المحيط الأطلسي غرباً (خط طول 20° غرب) والمحيط الهادئ شرقاً (خط طول 120° شرق)، أما المدى الشمالي الأقصى للمحيط فهو في الخليج العربي على خط عرض 30° شمال خط الاستواء.

المساحة والحجم: تقدر مساحة المحيط الهندي ب73 مليون و 556 الف كلم مربع (28 مليون و400 الف ميل مربع)، وتضم هذه المساحة الخليج العربي والبحر الأحمر. أما حجم المحيط، فيقدر ب292 مليون و131 الف كلم مكعب (70 مليون و86 الف ميل^3).

جغرافيا: تكمن أهمية المحيط الهندي في أنه نقطة التبادل التجاري بين أفريقيا وآسيا، وهذا ما جعله مسرحاً للنزاعات، ورغم ذلك لم تنجح أي دولة في السيطرة عليه كاملاً حتى القرن التاسع عشر، حين أعلنت المملكة المتحدة، والتي احتلت معظم الدول المطلة على المحيط، ولكن بعيد إعلان الإمبراطورية البريطانية، انتقلت السيطرة التجارية على المحيط الهندي إلى أستراليا والهند. بعض الجزر الصغيرة ترسم الحدود القارية للمحيط الهندي، والجزر الدول التي تقع في المحيط هي: مدغشقر (رابع أكبر جزيرة في العالم)، جزر القمر، سيشيل، المالديف، موريس وسيريلانكا. وتحده جزر الأرخبيل الاندونيسي من الشرق. في عام 2000 قامت المنظمة الهيدروغرافية الدولية باجتزاء مسطح مائي من جنوبي المحيط الهندي والاعتراف به رسمياً على انه المحيط المتجمد الجنوبي والمحيط المستحدث يبدأ من شمال الساحل الأنتركتيكي على خط العرض 60° جنوب الاستواء، ويمتد على طول ساحل القارة المتجمدة.

أهم نقاط الاختناق المائي (القنوات البحرية) التي يضمها المحيط الهندي هي: باب المندب، مضيق هرمز، مضيق ملقة، المعبر الجنوبي إلى قناة السويس، مضيق لمبك، أما البحار الواقعة في المحيط فهي: البحر الأحمر، بحر عدن، بحر العرب، الخليج العربي، قناة موزامبيق، بحر لاكاديف، خليج عمان، خليج عدن، الخليج الأسترالي الكبير، خليج البنغال، وبعض المسطحات المائية الأخرى.

المناخ: في شمال خط الاستواء، تتحكم الرياح الموسمية بالمناخ، فتهب شرقية شمالية عاصفة في الفترة الممتدة بين أكتوبر وابريل، ومن مايو إلى أكتوبر تهب الرياح الجنوبية والغربية. في بحر العرب، فان الرياح الموسمية العاصفة تجلب الأمطار إلى شبه الجزيرة الهندية. أما في المحيط الهندي جنوب الاستواء،

فالرياح أكثر اعتدالاً ولكن العواصف الصيفية قرب موريس قد تكون شديدة. وتجدر الإشارة انه عند تغير الرياح الموسمية وتقلبها، تتشكل الأعاصير التي تضرب غالباً بحر العرب وخليج البنغال. ويعتبر المحيط الهندي ادفأ محيطات العالم.

الاقتصاد: يؤمن المحيط اتصال الطرق البحرية التي تصل الشرق الأوسط وآسيا وأفريقيا وأستراليا وأوروبا وأميركا، ويشهد ازدحام تجارة النفط، حيث تعبر فيه ناقلات نفط الخليج العربي واندونيسيا. وقد اكتشفت كميات هائلة من الهيدروكاربونات على شواطئ السعودية وإيران والهند وجنوبي أستراليا، وتقدر نسبة كمية الانتاج النفطي الشواطئي في المحيط الهندي ب40٪ من حجم الإنتاج العالمي. كما وتحوي شواطئه ثروة معدنية مهمة، لذا قامت بعض الدول المطلة على المحيط الهندي بنصب الآبار في سواحلها (الهند، جنوب أفريقيا، اندونيسيا، تايلاند). ان حرارة المحيط الهندي تحد من إنتاج الفايتوبلانكتون (وهو عبارة عن مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة التي تشكل أهم مورد غذائي للكائنات البحرية) الا على الضفاف الشمالية وبعض النقاط المحدودة في مناطق اخرى من المحيط، لذا فالحياة البحرية في المحيط الهندي محدودة، ومن هنا فالصيد في المحيط الهندي يقتصر على مناطق معينة وبمستويات محدودة، ورغم ذلك فهو يشكل مصدراً مهماً للبلدان المطلة، والى ذلك، يشهد المحيط الهندي رحلات صيد قادمة من روسيا واليابان وكوريا الجنوبية وتايوان، بحثاً عن القريدس وسمك التونا. نسبة التلوث النفطي في المحيط الهندي عالية جدا، وتهدد بحر العرب والخليج العربي والبحر الأحمر بشكل خاص.

أحداث هامة: القرن الرابع قبل الميلاد: البحارة المصريين القدماء يصلون إلى أرض بونت* التي يعتقد أنها الصومال، ويكتشفون سواحلها، ويعودون بالذهب والبخور.

القرن الثالث قبل الميلاد: الفينيقيون يكتشفون المحيط الهندي ويبحرون فيه في أول رحلة تجارية بحرية بين بلاد الرافدين ووادي السند ولكن دون أي استيطان بشري.

في القرن الأول قبل الميلاد، كان اودوكسوس اليوناني الأول الذي يعبر المحيط الهندي، وهو الذي جزم بأن قارة أفريقيا محاطة بالماء. في القرن الأول الميلادي، تطورت التجارة بين الإمبراطورية الرومانية وإمبراطوريات شرق آسيا والجزيرة الهندية (إمبراطورية التاميل، إمبراطورية بانديان..)

حوالي عام 70 ميلادي، صدور كتيب كتاب البحر الاريتري* (مجهول الكاتب) والذي يصف الإبحار من المرافئ المصرية والرومانية في البحر الاحمر (المعروف آنذاك بالاريتري) وعلى سواحل أفريقيا وصولا إلى سواحل الهند. من عام 1405 إلى عام 1433، الاميرال زنغ هي، يقود حملات كبيرة تبحر في المحيط الجنوبي (وهو الاسم الصيني للمحيط الهندي) من سواحل الصين إلى سواحل أفريقيا الشرقية.

عام 1497، فاسكو دي غاما يعبر سواحل جنوب أفريقيا ويصل إلى الهند كأول بحار أوروبي، وسرعان ما سيطرت البحرية الأوروبية على التجارة في المحيط الهندي مدعمة بالأساطيل الحربية، وكانت البرتغال أول الدول السباقة إلى السيطرة، لكنها قدرتها اللوجيستية الضئيلة صعبت مهمة السيطرة على المساحات الواسعة، لذا فقدت مركزها لصالح قوى أوروبية أخرى في القرن

السابع عشر، وبحلول عام 1815 حسمت بريطانيا صراعها مع فرنسا في المنطقة وسيطرت على مساحات المحيط الهندي وحدوده.

افتتاح قناة السويس عام 1869، وهو الذي اعاد الاهتمام الأوروبي بالشرق، ولم تستطع بعدها أي دولة فرض سيطرتها الكاملة تجارياً، ومنذ الحرب العالمية الثانية، فقد انسحبت المملكة المتحدة من المنطقة، واستبدلت جزئياً بالهند وبالسوفييت وبالولايات المتحدة الأميركية، وحاول 2القطبين الأخيرين طويلاً إنشاء قواعد لغواصاتهم العسكرية. إلى حين سقوط الاتحاد السوفييتي، 222حيث انتشرت البحرية الأميركية في بعض مناطق المحيط الهندي وفي بعض دوله.

262 ديسمبر 2004، زلزال المحيط الهندي، وهو يكاد يكون الزلزال إلا عنف المعروف في 2التاريخ (3 .9 درجات على مقياس ريختر) كان السبب في تسو نامي هائل ضرب سواحل 2تايلاندا وسيريلانكا واندونيسيا والصومال وعمان والهند وسبب أكثر من 225 الف قتيل واكثر 2من مليون متشرد.

يسمى المحيط الهندي في اللغة السنسكريتية "راتناكارا" أي خالق الجواهر، أو اله الجواهر. يقع بين قارة أوقيانيا من الشرق وقارة آسيا من الشمال وقارة أفريقيا من الغرب فهو لا يتصل بالمحيط المتجمد الشمالي وتبلغ مساحته حوالي 73443 مليون كم^2 وقد تصل إلى 74917 مليون كم2 إذا أضفنا غليه بحر عمان والخليج العربي وخليج البنغال وبعض البحار الفرعية الأخرى وأعمق وحدة فيه هي وحدة جاوة البالغ عمقها 7455 م. أما معدل عمقه فهو 3963م. ويتصل بالمحيط الهادي عبر مضايق عديدة موجودة في شرقه أهمها مضيق باس في أستراليا. عدد المحيطات في العالم هي 5 محيطات.

4ـ المحيط المتجمد الشمالي Arctic Ocean

يشكل القطب الشمالي للكرة الأرضية ويحيط به على مساحة تبلغ حوالي 14 مليون كم^2 تقريباً يغطيه الجليد بصورة دائمة وهو جليد دائم لا يرتكز على أية أرض يابسة فيه بعض الجزر التابعة لقارة أوروبا وأمريكا الشمالية وآسيا وفيه درجة الحرارة الأكثر انخفاضاً في العالم قد تصل الحرارة إلى 70 درجة تحت الصفر أعمق وحدة فيه بحدود 5440 ومعدل عمقه 1526 م.

المتجمد الشمالي هو أحد المحيطات الخمسة في كوكب الأرض. يقع في القطب الشمالي، وهو المحيط الأصغر مساحة من بين محيطات العالم.

بالرغم من أن المنظمة الهيدروغرافية الدولية تعترف به كمحيط، أخصائيو علم المحيطات يدعونه 'البحر الأبيض المتوسط القطبي' أو ببساطة 'البحر القطبي'، ويصنفونه كأحد البحار المتوسطية للمحيط الأطلسي.

جغرافيا: يغطي المحيط المتجمد الشمالي مساحة شبه دائرية قدرها 14090000 كم2. وطول الشريط الساحلي يساوي 45389 كم. تحيطه اليابسة من جميع الاتجاهات تقريباً، من بينها كتل من أوراسيا، أمريكا الشمالية، جرينلند، وعدد من الجزر. يتصل بالمحيط الهادي عن طريق مضيق بيرينج، ويتصل بالمحيط الأطلسي عبر بحر جرينلند

يتكون من الأجزاء الجنوبية للمحيط الأطلسي والمحيط الهادي والمحيط الهندي التي تحيط بقارة القطب الجنوبي وتقع مناطقه بعد خط عرض 45 جنوباً من كل محيط حيث تخف أو تنعدم كل التأثيرات المدارية وتتجمد مياهه معظم أيام السنة وأعمق وحدة فيه تصل إلى 6972 م.

5ـ المحيط المتجمد الجنوبي Antarctica Ocean

المحيط المتجمد الجنوبي هو أحد محيطات كوكب الأرض الخمسة. إن المحيط المتجمد الجنوبي هو الجزء المائي الذي يطوق القارة القطبية الجنوبية طبقاً لبعض المصادر الجغرافية وأغلب المصادر الهيدروغرافية. وهو رابع أكبر محيط في العالم، بموافقة قرار من المنظمة الهيدروغرافية الدولية (IHO) في عام 2000، بالرغم من أن التعبير كان يستخدم منذ فترة طويلة لدى الملاحين. يعكس هذا التغيير النتائج الأخيرة في علم المحيطات أهمية تيارات المحيط. المصادر الأخرى مثل المجتمع الجغرافي الوطني تواصل عرض المحيط الأطلسي والمحيط الهادي والمحيط الهندي كتمديد إلى القارة القطبية الجنوبية. فقط 28 دولة من دول العالم الـ 193 ردت على استبيان المنظمة الهيدروغرافي الدولية في عام 2000، 18 منهم فقط صوتوا لصالح المسمى الجديد.

البحيرات Lakes

1ـ بحيرة طبريا Lake Tiberias





تصوير لبحيرة طبريا من قمر صناعي تابع لوكالة ناسا منظر إلى بحيرة طبريا من أحد شواطئها

بحيرة طبريا هي بحيرة حلوة المياه تقع بين منطقتي الجليل والجولان على الجزء الشمالي من مسار نهر الأردن. يبلغ طول سواحلها 53 كم وطولها 41 كم وعرضها 17 كم، ومساحتها تبلغ 166 كم2. أقصى عمق فيها يصل إلى 46 متر. تنحدر من قمة جبل الشيخ الثلجية البيضاء المياه الغزيرة لتشكل مجموعة من الينابيع التي تتجمع بدورها لتكون نهر الأردن. البحيرة والمنخفض حولها هما جزء من الشق السوري الأفريقي.

مصدر الاسم: اسم البحيرة بالعربية يشير إلى مدينة طبريا إذ كانت أكبر بلد يقع على سواحل البحيرة. يرد هذا الاسم بالعبرية أو بالآرامية في موارد يهودية مثل الميشناه والتلمود (بالعبرية: ימה של טבריה, بالآرامية: ימא דטבריא). وتم تسمية مدينة طبريا، عند تأسيسها سنة 20م على الساحل الجنوبي الغربي من البحيرة، نسبة إلى الإمبراطور الروماني طيباريوس قيصر (الأول). أما بالعبرية الحديثة فتسمى البحيرة "كينيرت" (כנרת) إذ كان الاسم الوارد في التوراة (أي العهد القديم): سفر العدد (أصحاح 34) وسفر يوشوع (أصحاح 13). في النسخ اليوناني واللاتيني للعهد الجديد تُذكر البحيرة باسم "بحيرة الجليل" (Mare Galilaeae) فهو الاسم الشائع اليوم في اللغة الإنكليزية (Sea of Galilee).

وبوقوع مستوى سطح البحيرة على عمق 213 متر تحت سطح البحر فإنها تعبر أخفض بحيرة مياه حلوة في العالم وثاني أخفض مسطح مائي في العالم بعد البحر الميت، تكون بحيرة طبريا مصدر مياه الشرب الرئيسي للكيان الصهيوني الغاصب والأراضي الفلسطينية. في 1964 انتهى بناء مسيل المياه الصهيونية الذي ينقل مياه البحيرة إلى جميع أنحاء فلسطين المحتلة. بعد احتلال الضفة الغربية وقطاع غزة من قبل كيان العدو في حرب 1967 ربطت شركة

المياه الصهيونية (ميكوروت) بعض المدن الفلسطينية إلى مسيل المياه ولكنها تقطع توفير المياه إليها في بعض الأحيان.

مع أن الحدود الدولية التي تم رسمها في 1923 يبعد 10 أمتار من الشاطئ الشمالي الشرقي للبحيرة، كانت سوريا تستعمل البحيرة لصيد السمك بين عامي 1948-1967، وحاولت الحيلولة دون صيادي السمك الصهاينة، والقوارب الصهيونية بشكل عام، من الدخول إلى الجزء الشمالي الشرقي من مياه البحيرة. في حزيران (يونيو) 1967 انتهت السيطرة السورية على هذا الجزء من بحيرة طبريا إذ فقدت سورية مساحة كبيرة من مرتفعات الجولان شرقي البحيرة في الحرب مع الكيان الغاصب، وفي المفاوضات السلمية عُقدت في الولايات المتحدة أواخر عام 1999 وأوائل عام 2000 أصرت سورية على انسحاب العدو من مرتفعات الجولان إلى خطوط الرابع من يونيو 1967، بما في ذلك إعادة الشاطئ الشمالي الشرقي للسيطرة السورية. الموقف الصهيوني هو أن الحدود الدولية من 1923 هو خارج الخلاف بشأن الجولان وترفض إمكانية الانسحاب إلى خط غربي هذه الحدود.

2ـ بحيرة المنزلة Lake Manzala

بحيرة المنزلة هي بحيرة مالحة المياه وأكبر البحيرات المصرية المشهورة بكثرة الأسماك المختلفة يشرف عليها مجلس مدينة المنزلة بمحافظة الدقهلية لأنها تقع جميعا بمقربة من مدينة المنزلة لذا سميت بذلك وهى تتصل بالبحر

3ـ بحيرات عظمى (أمريكا الشمالية) Great Lakes of North America

من أكبر بحيرات الماء العذب في العالم تستفيد منها بصورة مباشرة مقاطعتي كيبيك وأونتاريو الكنديتين وثماني ولايات أمريكية وهي أوهايو ونيويورك

وبنسلفانيا وميشيجان وأنديانا وأيلينوي وويسكونسن ومينيسوتا، و أكبرها هي بحيرة سوفيريور اما الاصغر فهي بحيرة اونتاريو و البحيرات الخمس هم:- بحيرة سوفيريور - بحيرة هورون - بحيرة ميشيغان - بحيرة إيريه - بحيرة اونتاريو

يوجد في هذه البحيرات 20٪ من المياه العذبة السطحية في العالم ولا يفوقها عالميا إلا المياه (المذابة) من جبال الجليد القطبية وبحيرة بايكال في سيبيريا، حيث يعتمد أكثر من 35 مليون شخص على البحيرات العظمى (كندا) في الحصول على مياه الشرب وللأسف يمكن للبحيرات هذه أن تعوض 1٪ فقط من مياهها سنويا.

4ـ بحيرة قارون Lake Qarun

بحيرة قارون هي بحيرة في مدينة الفيوم بصعيد مصر تقع في الشمال الغربي فتوجد بحيرة قارون في الفيوم وهي أحد أكبر البحيرات الطبيعية في البلاد.

الموقع: تقع بحيرة قارون شمال مدينة الفيوم على بعد حوالي 27 كم وهى تعد من أعمق البحيرات حيث يوجد بها أماكن تصل أعماقها إلى 100م وأيضا بها اسماك تخص المياه المالحة وأيضا المياه العذبة

قصة قارون من المنظور الديني: تعتبر قصة قارون من آيات الله.. فقارون قد أتاه الله من الغنى والكنوز والثراء الكثير وكان ذلك في عصر بعثة سيدنا موسى برسالته لهداية الناس لعبادة الله الواحد الأحد ولكن قارون اتبع الهوى ولم يؤمن بموسى وكان من قوم موسى عليه السلام ولم يؤمن به وأخذه الغرور في أحد الأيام وخرج على زينته وهو يزهو كالطاووس وقال ضعفاء النفوس يا ليت لنا مثل الذي عند قارون.. ورد عليهم بغرور أن هذا المال الكثير وهذه

الزينة وهذه الأرض التي املكها من علمي وعملي وليس لأحد علي فضل.. ويحكى القرآن الكريم قصة قارون فيقول الله تعالى: ﴿ إِنَّ قَـٰرُونَ كَانَ مِن قَوْمِ مُوسَىٰ فَبَغَىٰ عَلَيْهِمْ ۖ وَءَاتَيْنَـٰهُ مِنَ ٱلْكُنُوزِ مَآ إِنَّ مَفَاتِحَهُۥ لَتَنُوٓأُ بِٱلْعُصْبَةِ أُو۟لِى ٱلْقُوَّةِ إِذْ قَالَ لَهُۥ قَوْمُهُۥ لَا تَفْرَحْ ۖ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يُحِبُّ ٱلْفَرِحِينَ ﴿٧٦﴾ وَٱبْتَغِ فِيمَآ ءَاتَىٰكَ ٱللَّهُ ٱلدَّارَ ٱلْءَاخِرَةَ ۖ وَلَا تَنسَ نَصِيبَكَ مِنَ ٱلدُّنْيَا ۖ وَأَحْسِن كَمَآ أَحْسَنَ ٱللَّهُ إِلَيْكَ ۖ وَلَا تَبْغِ ٱلْفَسَادَ فِى ٱلْأَرْضِ ۖ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يُحِبُّ ٱلْمُفْسِدِينَ ﴿٧٧﴾ قَالَ إِنَّمَآ أُوتِيتُهُۥ عَلَىٰ عِلْمٍ عِندِىٓ ۚ أَوَلَمْ يَعْلَمْ أَنَّ ٱللَّهَ قَدْ أَهْلَكَ مِن قَبْلِهِۦ مِنَ ٱلْقُرُونِ مَنْ هُوَ أَشَدُّ مِنْهُ قُوَّةً وَأَكْثَرُ جَمْعًا ۚ وَلَا يُسْـَٔلُ عَن ذُنُوبِهِمُ ٱلْمُجْرِمُونَ ﴿٧٨﴾ فَخَرَجَ عَلَىٰ قَوْمِهِۦ فِى زِينَتِهِۦ ۖ قَالَ ٱلَّذِينَ يُرِيدُونَ ٱلْحَيَوٰةَ ٱلدُّنْيَا يَـٰلَيْتَ لَنَا مِثْلَ مَآ أُوتِىَ قَـٰرُونُ إِنَّهُۥ لَذُو حَظٍّ عَظِيمٍ ﴿٧٩﴾ وَقَالَ ٱلَّذِينَ أُوتُوا۟ ٱلْعِلْمَ وَيْلَكُمْ ثَوَابُ ٱللَّهِ خَيْرٌ لِّمَنْ ءَامَنَ وَعَمِلَ صَـٰلِحًا وَلَا يُلَقَّىٰهَآ إِلَّا ٱلصَّـٰبِرُونَ ﴿٨٠﴾ فَخَسَفْنَا بِهِۦ وَبِدَارِهِ ٱلْأَرْضَ فَمَا كَانَ لَهُۥ مِن فِئَةٍ يَنصُرُونَهُۥ مِن دُونِ ٱللَّهِ وَمَا كَانَ مِنَ ٱلْمُنتَصِرِينَ ﴾ صدق الله العظيم.. سورة القصص) فكان نتيجة خسف الله تعالى لقارون ودارة (أملاكه) ويحتمل أن يكون موقعها هو نفس موقع بحيرة قارون الموجودة الآن والتي ستظل إلى أن تقوم الساعة لتكون عبرة للمتكبرين على الله

5ـ بحيرة مريوط Lake Mariout

بحيرة مريوط من البحيرات المالحة في شمال مصر جنوب الإسكندرية ومنسوب مستوى الماء فيها هو نحو ثمانية أقدام تحت مستوى البحر.

كانت البحيرة متصلة من الجهة الجنوبية بنهر النيل و من الجهة الشمالية بالبحر المتوسط، ففي غابر الزمان كانت بحيرة مريوط طريقاً ملاحياً للسفن وتتصل بالفرع الكانوبى للنيل بواسطة قناة تسمى "قناة نواقراطس"، وكان الناس القادمين من الإسكندرية أو من منطقة الدلتا، يصلون بالمراكب إلى الشاطئ الغربي لبحيرة مريوط.

6ـ بحيرة ناصر Lake Nasser

بحيرة ناصر هي أكبر بحيرة صناعية في العالم، تقع في جنوب مصر جنوب مدينة أسوان. تكونت نتيجة المياه المتجمعة أمام السد العالي بعد إنشاءه في الستينات، و خصائصها كالتالي:

طول البحيرة 500 كيلو متر، متوسط عرض البحيرة 12 كيلو متر، سعة التخزين الكلية 162 مليار متر مكعب، سعة التخزين الميت 32 مليار متر مكعب، عمقها 600 قدم. بحيرة السد العالي لها سعة تخزينية ضخمة جدا تصل إلي 164 مليار متر مكعب من المياه وتستطيع استيعاب الفيضان بالكامل لمدة ستين وتنقسم سعة البحيرة إلي ثلاثة أقسام الأول ويقع أسفل البحيرة وهو مخصص للتخزين الميت وتصل سعته التخزينية إلي 31 مليار متر مكعب من الطمي وهو يستوعب الطمي القادم مع الفيضان لمدة 500 سنة بدون التأثير علي السعة التخزينية لمياه الفيضان، ثم تلي ذلك التخزين الحي لكميات كبيرة من الفيضان.

ويتم صرف كميات من المياه من بحيرة السد العالي حسب الاحتياجات المائية لجميع الأغراض، والتي تبلغ ذروتها خلال زراعة الأرز، حيث تبلغ كمية المنصرف من المياه خلال هذه الفترة 240 مليون متر مكعب يوميا، بينما تصل كميات المنصرف من المياه خلال موسم أقل الاحتياجات المائية خلال شهر ديسمبر ويناير إلي نحو 80 مليون متر مكعب يوميا، وتستقبل مصر مياه الفيضان من الهضبتين الإثيوبية والاستوائية ولديها شبكة رصد جيدة تمتد علي طول مجري النهر خاصة بعد زيادة معدلات التعاون مع باقي دول حوض النيل، بالإضافة إلي الاستعانة بصور الأقمار الصناعية أو ما يرصد من خلال هيئة الأرصاد العالمية، وتستطيع مصر من خلال شبكات الرصد التنبؤ

بالفيضان ووضع السيناريوهات المختلفة للتعامل معه، رغم أنه لا يمكن لأحد أن يجزم بذلك، لأن الظواهر الطبيعية تجعل التنبؤ بالفيضان أمرا صعبا جدا، والواقع يؤكد أنه ليست هناك أي خطورة من أي فيضان أو أي حجم للفيضان في ظل وجود السد العالي

7ـ **بحيرة فكتوريا** Lake Victoria

بحيرة فيكتوريا هي ثاني أكبر بحيرة للمياه العذبة في العالم من حيث المساحة والأكبر في أفريقيا كما أنها أكبر بحيرة استوائية في العالم. تبلغ مساحتها 68870 كيلومترا مربعا. تعد بحيرة فيكتوريا إحدى البحيرات العظمى الأفريقية وتطل عليها ثلاث دول هي كينيا وأوغندا وتنزانيا كما تضم البحيرة حوالي 3000 جزيرة أصبح بعضها وجهة لكثير من السياح.

ينبع من هذه البحيرة نهر النيل الأبيض، وكان أول من تكلم عن هذه الحقيقة الرحالة العربي الإدريسي حوالي 1160 م والذي خلف خريطة دقيقة للبحيرة. يرجع اسم البحيرة إلى الرحالة البريطاني جون هانين سبيك (John Hanning Speke) الذي يعتبر أول رحالة أوروبي يصل البحيرة سنة 1858 م وأطلق عليها اسم الملكة البريطانية آنذاك.

مصايد بحيرة فيكتوريا: مساحة بحيرة فيكتوريا 68 000 كيلومتر مربع مقسمة بين كينيا (6 في المائة)، وأوغندا (45 في المائة) وتنزانيا (49 في المائة) . وتوجد في بحيرة فيكتوريا أهم مصايد البحيرات العظمى الإفريقية نظراً للزيادة الكبيرة في مصايد أسماك البياض النيلي (Lates niloticus، التي تم إدخالها في النظام البيئي في أواخر عقد الخمسينات من القرن العشرين) اعتباراً من منتصف الثمانينات.

بلغ مصايد أسماك البياض النيلي من الجزء التابع لكينيا من بحيرة فيكتوريا ذروته في 1994 (حسب تقديرات منظمة الأغذية والزراعة).خلال الستينات والسبعينات من القرن العشرين، أصيبت كميات المصايد من بحيرة فيكتوريا بأكملها بالركود النسبي وفي عقد الثمانينات، تحققت زيادة كبيرة جداً في أسماك البياض النيلي سواء من حيث الكميات النسبية أو المطلقة، وهكذا تكون مصايد الأسماك في أنحاء بحيرة فيكتوريا قد تحولت بحلول سنة 1990، من وجهة نظر المحصول، من مصدر لمجموعة كبيرة من الأنواع المتعددة إلى مصدر يقوم على نوعين وافدين ونوع واحد متوطن. وأصبحت أسماك البياض الوافدة هي المصدر الرئيسي للنظام الجديد (60 في المائة)، تليها في المرتبة أسماك dagaa (بنسبة 20 في المائة) وتأتي أسماك البلطي النيلي في المرتبة الثالثة (10 في المائة).

حدث توسع كبير في مصايد أسماك dagaa بصفة خاصة. وتحتل أسماك dagaa الآن المرتبة الثانية من الناحية التجارية بعد أسماك البياض النيلي، ويتم استغلالها وتجارتها على نطاق واسع في نطاق حوض بحيرة فيكتوريا وخارجه.

8ـ البحيرات العظمى الأفريقية The Great Lakes of Africa

هذه البحيرات هي من البحيرات العظمى وهي من أغنى مناطق أفريقيا بالماء ومصادر الثروة، بل هي اغني مصدر للماء في قارة أفريقيا فهي خزان ماء ضخم وهي منبع نهر النيل وهي الغنية باليورانيوم، والكوبالت، والنحاس، والألماس، والذهب، والأحجار الكريمة، وبها شلالات إنجا (Inga Falls) التي تكفي لسد احتياجات القارة الأفريقية من الطاقة الكهربائية !. والمنطقة على هذا النحو تعتبر من أماكن الجذب قديما وحديثا

طمعا في استيطانها او الاستئثار بخيراتها . تشمل المنطقة حاليا دول بوروندي ورواندا وأوغندا والكونغو الديمقراطية وتنزانيا، وتسودها صراعات أثنية وعرقية قادت إلى مذابح رهيبة متبادلة بين أطرافها.

9ـ بحيرة أشي Ashe Lake

بحيرة أشي (باليابانية: 芦ノ湖 أشي نو كو) كما تسمى أيضاً بحيرة هاكونه هي بحيرة في منطقة هاكونه في محافظة كاناغاوا، اليابان. هي بحيرة بركانية تقع على الجانب الجنوبي الغربي من جبل هاكونه البركاني. بحيرة أشي مشهورة بإطلالتها على جبل فوجي وبكثرة ينابيع الماء الساخن (أون-سن) فيها. هناك العديد من السفن والقوارب البحيرة التي تنقل السياح على طول البحيرة. يزور العديد من السياح بالإضافة إلى البحيرة المناطق المجاورة أيضاً ومنها وادي الغليان الكبير. يقال أن بحيرة أشي تشكلت قبل 3000 عام عندما ثار أحد البراكين المجاورة.

مواصفات البحيرة: تبلغ مساحة البحيرة الكلية حوالي 9 .6 كم مربع، وهي بشكل متطاول. يبلغ أكبر عمق فيها 5 .43 م، ومتوسط عمق الماء 15 م. ارتفاع البحيرة عن سطح البحر 723 م.

10ـ بحيرة نامتسو Namtsu Lake

نامتسو هي بحيرة في الصين و معناها باللغة المنغولية البحيرة السماوية، لا تقوم على هذه البحيرة أو قرية و لكن هناك عدد من البدوان الرحل الذي يسكنون حولها في فترات مختلفة من السنة، تقع البحيرة تحديدا ضمن منطقة التبت ذاتية الحكم و تبعد 112 كم عن عاصمة المنصقة لاسا و تقع بين مقاطعة بيانقون في ولاية ناقكو و بين مقاطعة دامكسونق.

11ـ البحيرات السبع Seven Lakes

البحيرات السبع تقع في محافظة اللاذقية في سوريا، وتبعد عن اللاذقية حوالي 30 كم تقع البحيرات ضمن النهر الكبير الشمالي بطبيعة خلابة تفوق الوصف مناظر طبيعية جبال خضراء بحيرات بألوان لازوردية خضراء زرقاء وبحيرات تمتد بين الجبال المكسورة بالغابات تعد أحد روائع الطبيعة.

تقع بالقرب من البحيرات السبع عدة قرى ومصايف سورية منها:- قسمين - الكنيسات - الخابورية، وتنتشر زراعة الحمضيات والكروم في المنطقة وبها عدد من المقاصف والاستراحات الجميلة التي تطل على البحيرات وتعد من المناطق السياحية الرائعة

12ـ بحيرة الأسد Lake Assad

بحيرة الأسد وهي بحيرة اصطناعية في سوريا تشكلت خلف سد الفرات المقام على نهر الفرات وهي بحيرة ضخمة يبلغ أقصى طول لها 80 كم وأقصى عرض لها 8 كم، ويستفاد منها في مجال الري والزراعة بشكل جيد وكذلك تقع على ضفتها محطة كهرومائية لتوليد الطاقة الكهربائية باستطاعة وقدرات عالية.

13ـ بحيرة تونس Tunisia Lake

هي بحيرة تقع بين مدينة وخليج تونس. كانت البحيرة تمثل جزءا من الخليج قبل أن تعزل عنه في القرن السادس عشر بفعل تراكم الطمي الحتاتي المتأتي من روافد وادي مجردة ووادي مليان. عام 1885 قامت شركة فرنسية بحفر قناة للملاحة تربط بين البحيرة والبحر مما أدى إلى تقسيمها إلى شطرين البحيرة الشمالية والبحيرة الجنوبية. في الثمانينات أقيم على الشطر الشمالي مشروع منطقة ضفاف البحيرة. عام 2007 أعلن عن توقيع أتفاق بين الحكومة

التونسية وشركة ساما دبي تقوم بموجبه الشركة الإماراتية ببناء مدينة كاملة مستحدثة في الشطر الجنوبي بكلفة تناهز 14 مليار دولار.

14ـ بحيرة غار الملح Lake "salt Ghar

بحيرة غار الملح بحيرة ساحلية تقع شمال البلاد التونسية، وتبلغ مساحتها 10168 هكتارا وهي تتبع إداريا ولايتي بنزرت وأريانة. ويحاذي قسمها الأكبر البحر الأبيض المتوسط. وهي من السباخ القليلة المرتبطة مباشرة بالبحر. ترتادها أنواع عديدة من الطيور المائية فضلا عن الأسماك.

15ـ بحيرة بايكال Lake Baikal

بحيرة بايكال من البحيرات العظمى تقع في شرق سيبيريا بروسيا وهي أعمق بحيرة مياه عذبة في العالم ومن أقدم البحيرات حيث يبلغ طولها 395 ميل ومتوسط عرضها 3 أميال ويصب فيها 336 نهراً، وهي مدرجة منذ العام 1996 على لائحة التراث العالمي لليونسكو.

2) مياه جوفية Aquifer

وهي المياه الموجودة في باطن الأرض وتنقسم المياه الجوفية إلى ثلاثة أنواع:

مياه غير عميقة (80 m) (Water "not deep")

مياه عميقة (100-600 m) (Deep Waters)

مياه عميقة جدا (Very Deep Waters) أكثر من (600 m)

المياه الجوفية: هي عبارة عن مياه موجودة في مسام الصخور الرسوبية تكونت عبر أزمنة مختلفة تكون حديثة أو قديمة جدا لملايين السنين. مصدر هذه

المياه غالبا مطر|الأمطار أو الأنهار الدائمة أو الموسمية أو الجليد الذائب وتتسرب المياه من سطح الأرض إلى داخلها فيما يعرف بالتغذية Recharge. عملية التسرب تعتمد على نوع التربة الموجودة على سطح الأرض الذي يلامس المياه السطحية (مصدر التغذية) فكلما كانت التربة مفككة وذات فراغات كبيرة ومسامية عالية ساعدت على التسرب الأفضل للمياه وبالتالي الحصول على مخزون مياه جوفية جيد بمرور الزمن. وتتم الاستفادة من المياه الجوفية بعدة طرق منها حفر الآبار الجوفية أو عبر الينابيع أو تغذية الأنهار.

المياه الجوفية هي كل المياه التي تقع تحت سطح الأرض وهى المسمى المقابل للمياه الواقعة على سطح الأرض وتسمى المياه السطحية، وتقع المياه الجوفية في منطقتين مختلفتين وهما المنطقة المشبعة بالماء والمنطقة غير المشبعة بالماء، المنطقة غير المشبعة بالماء تقع مباشرة تحت سطح الأرض في معظم المناطق وتحتوي على المياه والهواء ويكون الضغط بها اقل من الضغط الجوي مما يمنع المياه بتلك المنطقة من الخروج منها إلى أي بئر محفور بها، وهى طبقة مختلفة السمك ويقع تحتها مباشرة المنطقة المشبعة.المنطقة المشبعة هي طبقة تحتوي على مواد حاملة للمياه وتكون كل الفراغات المتصلة ببعضها مملوءة بالماء ن ويكون الضغط بها أكبر من الضغط الجوي مما يسمح للمياه بالخروج منها إلى البئر أو العيون، تغذية المنطقة المشبعة يتم عبر ترشح المياه من سطح الأرض إلي هذه الطبقة عبر مرورها بالمنطقة غير المشبعة

حوض جوفي Groundwater basin

يمكن تصنيف الأحواض الجوفية بناءاً على تركيبتها الجيولوجية إلى التصنيفات التالية:-

1- Aquifer: هو الحوض الجوفي المتكون من تربة مفتتة كالخليط الرمل والحصى أو صخور تحتوي ماء ويمكن سحب الماء منها بكميات كبيرة وبسهولة، عادة ما تكون هذه الأحواض ذات نفاذية كبيرة بحيث تسمح لكميات كبيرة من المياه بالحركة داخلها ومنها واليها وتصل نفاذيتها إلى أكبر من 1 متر / اليوم = 10^-5 متر/ الثانية.

2- Aquiclude: هو الحوض الجوفي المتكون من (Clay or shale) ولا يسمح بمرور كمية كبيرة من المياه خلاله تحت الظروف العادية وتصل النفاذية به إلى 0. 0001 متر/ اليوم = 10^-9 متر / الثانية.

3- Uitrad: هو الحوض الجوفي المتكون من خليط من الرمال والطين (Sand and Clay)، ويسمح بمرور كمية ضئيلة من المياه إلا انه يمكنه من تمرير كمية كبيرة من المياه أن كانت المساحة التي تمر منها المياه كبيرة.

4- Aquifuge: هو الحوض الجوفي المتكون من صخور لا تسمح بتخزين ولا تمرير المياه.

مياه الينابيع Spring water

وتنقسم مياه الينابيع إلى نوعين: ينابيع صغيرة الحجم وينابيع كبيرة الحجم.

ينبوع Spring

الينبوع هو نقطة تدفّق المياه الجوفيّة خارج الأرض، حيث يقابل سطح الطبقة الجوفية السطح الأرضي. معتمد على مصدر مائي ثابت (مثل تغلغل

المطر أو ذوبان الجليد تحت الأرض)، قد يكون الينبوع عابراً (متقطّعاً)، أو دائماً (مستمراً). خروج الماء من الينبوع الإرتوازي قد يرتفع أعلى من قمة الطبقة الجوفية الذي يصدر منه. عندما يخرج الماء من الأرض، قد تتشكّل بركة أو تل في الجداول السطحيّة.

تصبح المعادن ذائبة في الماء حينما تتحرّك خلال الصخور تحت الأرضية. هذا يعطي طعم للماء، كما يتفقع ثاني أكسيد الكربون، إعتماداً على طبيعة طبقات الأرض. لهذا يعبّئ ماء النبع في أغلب الأحيان ويباع كماء معدني، بالرغم من أن هذا التعبير في أغلب الأحيان يوضع لغرض إعلاني غير شرعي. الينابيع التي تحتوي على الكميات الهامّة من المعادن تدعى 'المنابع المعدنية' أحيانا. الينابيع التي تحتوي على الكميات الكبيرة من أملاح الصوديوم المذابة (في الغالب كربونات صوديوم) تدعى 'منابع الصودا'

الينابيع الحرارية Thermal springs

الينابيع الحرارية عبارة عن ينابيع عادية، ولكن الماء فيها عادة ما يكون دافئاً، وفي بعض الأماكن حاراً، مثل الينابيع التي تخرج فقاعات الوحل في حديقة يلو ستون الوطنية، في وايومينج بالولايات المتحدة الأمريكية، وتحدث العديد من الينابيع الحرارية في المناطق التي شهدت مؤخراً نشاطاً بركانياً، حيث تسخن المياه من خلال ملامستها الصخور الحارة الموجودة على مسافات بعيدة تحت سطح الأرض. ومع ازدياد العمق فإن المياه تصبح أكثر دفئاً، وإذا تعمقت تحت الأرض فإنها تصل إلى فجوة كبيرة تشكل مساراً إلى سطح الأرض يمكن أن يؤدي إلى حدوث ينبوع حراري، وتحدث الينابيع الحرارية في كل أنحاء العالم، ويمكن أن تتعايش مع الكتل الجليدية.

الحمة



حمّة باموكال بتركيا — حمّة ماغوس باليابان

الحَمّة (جمع: حَمّ وحِمَام) عين حارّة تنبع من الأرض يَسْتَشْفِي بها المرضى.

جدول مائي

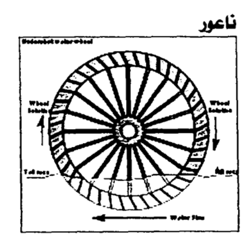
الجدول هو أحد الموارد المائية السطحية. والجدول عبارة نهر صغير دائم الجريان على عكس الشعيب و يتغذى من المياه الجوفية غالبا عبر ينبوع واحد أو مزرعة أنابيع ويزداد منسوبه بطبيعة الحال بزيادة هطول الأمطار أو عندما يستمد جريانه من ينبوع زير الماء، و يسمى الجدول الصغير جديول و عندما تتشكل عدة الجداول و تندمج تشكل نهرا.

أنواع الجداول

تنقسم الجداول حسب غزارتها و شكل مسطحها إلى:

- الساقية (ناعورة) (wheel (Runnel
- الهور Wetland

ناعور



كيفية عمل الناعورة أو الساقية (Runnel)

الناعورة (Water wheel) (في الشام والعراق)، أو الساقية (في مصر) وجمعها النواعير وهي واسطة أو أداة لنقل ماء النهر إلى اليابسة غلى ضفاف النهر.

الناعورة تكون على شكل تركيب دائري يركب عموديا على مسار تيار الماء في النهر، ويثبت على محيط الدائرة عدد من الأوعية (الدلوات) أو (القلل) لتجمع الماء فيها وترفعه إلى الأعلى لتفرغه في مجرى عند نزولها من قمة محيط الدائرة، حيث ينقل بهذا المجرى إلى ضفة النهر.

الناعورة في العراق

يشتهر نهر الفرات بكثرة النواعير المنصوبة عليه، ففي العراق تنتشر النواعير على ضفاف نهر الفرات الذي يمتد لمسافة 512 كيلومتراً داخل محافظة الانبار وتتمركز النواعير في عنة و راوة و القائم و الحديثة و هيت و البغدادي منذ مئات السنين إلا أن اغلب هذه النواعير قد اندثرت ولم يبقى منها إلا

عشرون ناعورة تقريبا وذلك بسبب قلة المياه في نهر الفرات نتيجة إنشاء السدود عليه، وكذلك تشتهر مدينتي حلب و حماة في سوريا بالنواعير.

يصنع الناعورة في العراق من خشب شجر التوت بينما تصنع النواعير في حلب من حديد الصب، يركب على كل ناعورة 24 قلة أو دلو، تصدر الناعورة عند دورانها صوت حزين خاص بها.

الناعورة في سوريا

الناعورة وجمعها نواعير هي دواليب تركب على محور لتدور بقوه دفع الماء وتركب على ضفاف الأنهار لتقوم بنقل المياه من النهر إلى البساتين والأراضي المحيطة بالنهر وتعتبر سوريا هي موطن النواعير الأول.

وتشتهر سوريا بالنواعير التي وجدت أثارها منذ ألاف السنين وجدت مصورات ولوحات فسيفساء في افاميا

تصور النواعير على نهر العاصي ونواعير قديمة مازالت تعمل حتى يومنا هذا واقدم النواعير تلك الموجودة في منطقة شيزر في محافظه حماه السورية حيث تعد حماه هي مدينة النواعير ويوجد بها أشهر نواعير العالم وأكبرها حجما على الإطلاق.

حيث برع أهل حماة على وجه التحديد في هذه الصناعة منذ القدم ومازالت حتى اليوم والنواعير الموجودة في حماه السورية أكبر بمرات عديدة من اى ناعورة موجودة في اى مكان في أخر ويصل قطر بعض النواعير إلى أكثر من 25 مترا وتنتشر النواعير على ضفاف نهر العاصي وكانت في السابق تنقل الماء من نهر العاصي إلى البساتين على جانبي النهر عبر قناطر تسير فوقها المياه وتميز النواعير بصوتها المميز إثناء دورانها والتي أخذت اسمها منه وللنواعير في مدينة

حماه ذكريات وذكريات وتغنى بها المطربين والشعراء وكتب عنها الكتاب ورويت عنها الأحاديث والقصص ومازالت النواعير تدور وتزين وسط مدينة حماه وفي أماكن ومناطق مختلفة من المحافظة وعلى طول نهر العاصي وفي بعض الأماكن من سوريا وتقوم حاليا صناعة النواعير بأحجام مختلفة لتزين الفيلات والمساكن والمنتزهات والحدائق في سوريا وتبقى النواعير من أهم معالم مدينة حماة واشهرها .

هور Wetland



منطقة أهوار
بعض من سكنه الأهوار جنوب العراق و هم يقودان قاربهما (مشحوف)وسط نبات القصب

هور وجمعها أهوار وهي المناطق المنخفضة على جوانب النهر مما يتسبب بأرتفاع مستوى الماء فوق التربة وتجمعها على شكل مسطحات مائية واسعة تكون غنية بالنباتات والأسماك والطيور. و هي نوع من المستنقعات كما أنه توجد العديد من الأهوار في مناطق متفرقة من العالم مثل مستنقعات فلوريدا في أمريكا لكن أشهر الأهوار في منطقتنا العربية و في الشرق الأوسط خصوصا هي اهوار العراق.

أهوار العراق: تقع الأهوار في العراق ما بين دجلة والفرات، جنوبي العراق، يعيش سكان الأهوار في جزر صغيرة طبيعية او مصنعة في الأهوار

ويستخدم أهالي الأهوار الزوارق في تنقلهم وترحالهم. أهل الأهوار في العراق يستخدمون نوع من الزوارق يسمى بالمشحوف، للأهوار تأثير إيجابي على البيئة فهي تعتبر مصدر جيد لتوفير الكثير من المواد الغذائية من الأسماك والطيور والمواد الزراعية التي تعتمد على وفرة وديمومة المياه مثل الرز و قصب السكر.

ويعتقد البعض أن المنطقة هي الموقع الذي يُطلق عليه العهد القديم "جنات عدن". وتشير الدراسات والبحوث التاريخية والاثارية إلى ان هذه المنطقة هي المكان الذي ظهرت فيه ملامح السومريين وحضاراتهم وتوضح ذلك الآثار والنقوش السومرية المكتشفة.

وقد تعرضت للتجفيف في التسعينيات من القرن الماضي وتحديدا بعد انتفاضة عام 1991 او ما يعرف بالانتفاضة الشعبانية، عقابا لسكان الأهوار الذين تمردوا على نظام الرئيس العراقي السابق صدام حسين. ولم يتبقى سوى 4٪ من اجمالي مساحتها بعد تجفيف 96٪ منها، يذكر انه تم العثور على مخططات تعود إلى عام 1985 لتجفيف عدد من الاهوار خصوصا المتاخمة منها للحدود الايرانيه العراقية.

عين عذارى (أسطورة بحرينية تعود إلى ما قبل 800 سنة)

عين عذارى من العيون الطبيعية المشهورة، ليس على مستوى البحرين فحسب، بل في كل دول الخليج والوطن العربي، فهي عين بحرينية امتازت منذ القِدم عن سائر عيون البحرين لكونها تمتلك خاصية فريدة من نوعها، وهذه الخاصية تتجسد في كونها تسقي بمائها العذب المناطق البعيدة بينما تتلظى المناطق القريبة عطشاً وجفافاً حتى ضُرب المثل الشهير والذي مازال يردد على

ألسن الناس وهو أن (عين عذارى تسقي البعيد وتخلي القريب). وعين عذارى من أكثر المواقع البحرينية التي حظيت باهتمام تراثي وثقافي وأدبي كبير في البحرين ومنطقة الخليج، وقد تحدث عنها الرحالة عبر التاريخ وذكرها المؤرخون على أنها أشهر العيون في البحرين من حيث قوة اندفاع الماء من ينبوعها القوي حيث كانت المياه تصل إلى القرى البعيدة عن قرية عذارى موطن العين ذاتها. ويزخر التراث البحريني بالكثير من الحكاوي والقصص والروايات التي لم يعرف لها مصدر، لهذا كانت عين عذارى فعلاً أسطورة ذكرها الكثير من الرحالة من قبل 800 سنة، وذُكرت في منقوشات تاريخية عدة عثر عليها تروي لنا حكاية العين الأسطورة ذات الصيت الواسع.

ومن الأساطير التي يعرفها جميع أهل البحرين تلك القصة التي تحكي فتاة جميلة خرجت لتعبر تلك المنطقة التي تقع في وسط جزيرة البحرين، وبينما هي في طريقها خرج لها فارس ملثم أراد الاعتداء عليها، فطلبت منه أن يتركها في حالها، ولكن الفارس أصر على الاعتداء عليها فرفعت كفها إلى السماء تستنجد برب العالمين، ومن خوفها ضربت برجلها الأرض بقوة فأحدثت فتحة في الأرض سقطت فيها، وخرج من خلال هذه الفتحة ماء عذب، فعرف الناس هذه القصة من هذا الفارس الذي اختل عقله مما رآه فقام يروي القصة في كل مكان، ومنذ ذلك الحين سميت العين (عين عذارى) ومما قيل عن عذارى، من أن هذه العين تعتبر واحدة من أكبر وأعمق ينابيع المياه الحلوة في البحرين وتقع على بعد ميلين من مدينة المنامة، وتعتبر معلماً سياحياً من معالم البحرين يقصدها جميع زوار البلاد، ويحرص المواطنون على أخذ ضيوفهم القادمين من الخارج إلى هناك للتفرج ومشاهدة جمالها.

وفي العام 1926 كانت هذه العين مكاناً مليئاً بالأوساخ والفوضى بسبب إهمال تنسيقها وانتشار جداول المياه (السيبان) الموحلة من حولها حيث يجلب الفلاحون حميرهم لغسلها، وتفقد العين الكثير من الماء الذي يتسرب عبر جوانبها، وفي ذلك العام تم إصلاح بركة العين للحصول على إمداد أفضل من المياه بهدف ري البساتين، فتم بناء درجات (عتبات) من الأسمنت ورصيف واسع على حافة مستوى الماء لوقوف السباحين عليه، كما تمت إعادة بناء المسجد الآيل للسقوط المطل على العين.

وتم كذلك أنشاء سرادق صغير مع سلم موصل إلى أعلاه لكي يتمكن هواة السباحة من القفز فوق اللوح الخشبي الطويل المرتفع جداً عن العين بالإضافة إلى فتح مقهى له سطح مفتوح بالقرب منها، وزراعة أشجار الأزهار والشجيرات وإقامة حديقة على جانب من جوانبها ملأتها بنباتات الدفلى العطرية والبوغينفيلة الحمراء والقرمزية الألوان.

ويوجد خلف الحديقة عبر مجرى المياه بستان ضخم رائع به غابة من النخيل وتشاهد فيه جذوع النخلات العالية الرمادية اللون تقف شامخة كالأعمدة فوق أعماق أكوام الأشجار الأخرى، وعندما تشرق الشمس يتلون ماء العين بالزرقة اللامعة ويصبح صافياً كالزجاج الشفاف، هذا الماء يندفع من الينبوع بقوة كبيرة لدرجة أن السباح لا يمكنه الوصول إليه.

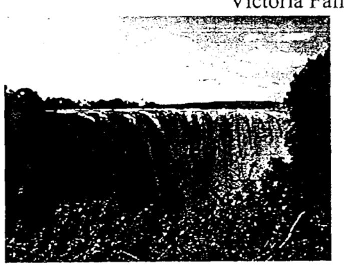
وتوجد داخل عين عذارى أسماك كبيرة الحجم تشبه سمك الشبوط النهري تسبح ببطء في أرجائها، ولا أحد يضايق هذه الأسماك أو يحاول اصطيادها لأن البحرينيين لا يأكلون السمك الذي يعيش في الماء الحلو ويفضلون أكل أسماك البحر التي يختارون من أنواعها الكثيرة ما يشاءون.

ومما روي في التاريخ عن عذارى أن بعثة علمية دنمركية زارت البحرين لبحث إمكانية تعليب السمك، ووجدت أن هناك ما بين 300 و400 نوع مختلف من الأسماك بمياه الخليج، وإلى الجهة الجنوبية من موقع العين تمتد مساحة واسعة من الأرض الطينية المنخفضة المليئة بالمستنقعات التي لا يغطيها ماء البحر القادم خلال رافد صغير إلاّ في حالات المد القوي جداً.

ومن المعروف أن عين عذارى مثلت المعنى الاجتماعي والحضاري والبيئي في البحرين فلم تكن نبع ماء عادياً بل كانت مصدراً مهماً لتزويد مناطق البحرين البعيدة بالمياه العذبة، وكانت بيئة طبيعية مكسوة بجمال النخيل والأشجار الكثيفة والمختلفة الأنواع وشكلت مأوى لأنواع مختلفة من الطيور المقيمة والمهاجرة التي استوطنتها وكثرت في مجاريها المائية أنواع البرمائيات التي من أهمها الضفادع والسلاحف المعروفة بـ (السلاحف القزوينية) وعرفها أهل البحرين بـ الغيلمة البحرينية.

الشلالات:- Waterfalls **ومن أشهرها**

1- **شلالات فيكتوريا** Victoria Falls

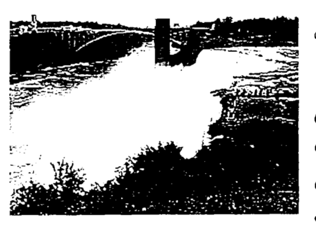


شلالات فيكتوريا أو موسي أوا تونيا هي شلالات تقع في نهر زمبيزي، على الحدود بين زامبيا وزيمبابوي، في جنوب وسط أفريقيا. عرضها 1. 7 كلم (أو ما يعادل الميل)،

وارتفاعها 128 م (420 قدم).

زار الشلالات لأول مرة المستكشف الاسكتلندي ديفيد ليفينغستون في نوفمبر 1855، وقد أطلق عليها هذه الاسم نسبة للملكة فيكتوريا من المملكة المتحدة، بالرغم من أن الشلالات كانت تعرف لدى السكان المحليين سابقاً باسم موسي أوا تونيا والتي تعني الدخان الذي يطلق الرعد. تعد شلالات فيكتوريا من أكبر الشلالات في العالم. بالمقارنة مع شلالات نياغرا في أمريكا الشمالية، عرض وعمق شلالات فيكتوريا تعادل ضعف عرض وعمق نياغرا.

2ـ شلالات نياجرا Niagara Falls

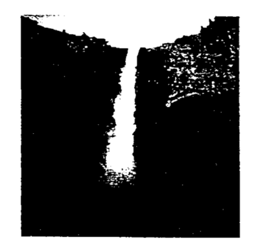


صورة لشلالات نياجرا من الجانب الأمريكي.

شلالات نياجرا، تقع شلالات نياجرا في شمال الولايات المتحدة الأمريكية في المنطقة الحدودية بين الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وهي من أكبر الشلالات في العالم. يبلغ اعلى ارتفاع للشلالات في الجانب الأمريكي 56 متر و في الجانب الكندي 54متر.

كما أن هذه الشلالات ليست الأعلى في العالم بل هي شلالات انجل الموجودة في فنزويلا

3ـ شلال برايدالفيل Bridalfel Falls



قاعدة شلال برايدالفيل

شلال شلال برايدالفيل (Bridalveil Fall) هو شلال يقع في يوزيميت في ولاية كاليفورنيا الأمريكية يبلغ ارتفاع الشلال حوالي 188 متراً و يستمر على مدار السنة. يعتبر في مرتبة ال431 عالمياً من حيث الارتفاع.

السدود:ـ Dams **ومن أشهرها**

1ـ السد العالي High Dam



السدّ العالي هو سد مائي على نهر النيل في جنوب مصر، أنشئ في عهد جمال عبد الناصر وشارك السوفييت في بنائه. ساعد كثيرا في التحكم في تدفق المياه والتخفيف من آثار فيضان النيل. يستخدم

لتوليد الكهرباء في مصر. طول السد 3600 متر، عرض القاعدة 980 متر، عرض القمة 40 مترا، و الارتفاع 111 متر. حجم جسم السد 43 مليون متر مكعب من إسمنت وحديد ومواد أخرى، و يمكن أن يمر خلال السد تدفق مائي يصل إلى 11, 000 متر مكعب من الماء في الثانية الواحدة. وتجدر الإشارة هنا إلى أن أول من أشار ببناء هذا السد هو العالم العربي المسلم الحسن ابن الحسن ابن الهيثم-(ولد عام 965م وتوفى عام 1029م)- والذي لم تتح له الفرصة لتنفيذ فكرته وذلك بسبب عدم توفر الآلات اللازمة لبنائه في عهده، ولكن أدي السد العالي إلي تقليل خصوبة نهر النيل وعدم تعويض المصبات في دمياط ورأس البر بالطمي مما يهدد بغرق الدلتا بعد نحو أكثر من مائة عام وبسبب بعض العوامل الأخرى مثل الاحتباس الحراري وذوبان الجليد بالقطبين الشمالي والجنوبي بتأثير سلبي من طبقة الأوزون .

The effects of the dam آثار السد

Positive effects الآثار الإيجابية

ومن الآثار الايجابية للسد العالي أنه عمل على حماية مصر من الفيضان والجفاف أيضاً حيث إن بحيرة ناصر تقلل من اندفاع مياه الفيضان و تقوم بتخزينها للاستفادة منها في سنوات الجفاف.

وعمل السد العالي أيضا على التوسع في المساحة الزراعية نتيجة توفر المياه و هذا التوسع أفقي و رأسي . عمل أيضاً على زراعة محاصيل أكثر على الأرض نتيجة توفر المياه مما أتاح ثلاث زراعات كل سنة.

أيضاً عمل على توليد الكهرباء التي أفادت مصر اقتصادياً، ويصدر منه الآن في بعض الدول مثل سوريا والأردن وكذلك ليبيا وجاري التصدير إلى كل من تركيا وتونس والجزائر والمغرب .

الآثار السلبية The negative effects

- بحيرة ناصر غمرت قرى نوبية كثيرة في مصر وأكثرها في شمال السودان، مما أدى إلى ترحيل أهلها، بما يسمى بالهجرة النوبية.

- حرمان وادي النيل من طمي الفيضان المغذي للتربة.

- زيادة النخر Erosion حول قواعد المنشآت النهرية.

- تآكل شواطئ الدلتا.

- تشير بعض التقديرات إلى أن كمية التبخر في مياه بحيرة ناصر خلف السد العالي كبيرة جداً باعتبار أنها تعرض مساحة كبيرة من المياه للشمس في مناخ حار جداً، ويقدر حجم الخسارة ما يماثل حصة العراق من نهر الفرات. إضافة إلى انتشار بعض النباتات وتأقلمها مع الظروف الجديدة وإسهامها في عملية النتح وبالتالي مزيدا من الخسارة في المياه.

- يرى البعض بأن السد العالي يمثل تهديداً عسكرياً لمصر، إذ يصعب تخيل النتائج التي يمكن أن تترتب على تفجير السد، وحجم الفيضان الذي سيصيب المدن المصرية الواقعة على مسار النهر والتي ستكون أمام طوفان خطير.

السد العالي أعظم مشروع هندسي بالقرن العشرين



تقرير صدر عن الهيئة الدولية للسدود والشركات الكبرى وقيم السد العالي في الصدارة في كافة المشروعات.

وقال انه تجاوز ما عداه في المشروعات الهندسية المعمارية واختارته الهيئة الدولية كأعظم مشروع هندسي شيد في القرن العشرين. عابرا به كافة المشروعات العملاقة الأخرى مثل مطار شك لاب كوك في هونج كونج ونفق المانش الذي يربط بين بريطانيا وفرنسا.

أكد التقرير الدولي أن السد العالي تفوق علي 122 مشروعات عملاقاً في العالم. لما حققه من فوائد عادت علي الجنس البشري - حيث وفر لمصر رصيدها الاستراتيجي في المياه بعد ان كانت مياه النيل من أشهر الفيضانات تذهب سدي في البحر الأبيض عدا خمسة مليارات متر مكعب يتم احتجازها..يشير إلي أن مشروع السد العالي تفوق علي مشروعات عملاقة بل تفوق علي برجا التجارة العالمية الشهيرين في الولايات المتحدة الأمريكية وفجرا في أحداث 11 سبتمبر للعام 2001.

خزان أسوان Aswan Reservoir

خزان أسوان هو سد مائي يقع في مدينة أسوان في جنوب مصر. تم البدء في بناءه عام 1899 وانتهى العمل فيه عام 1906 وتم تعليته مرتين أخرها عام 1926ليحجز المياه الزائدة في موسم الفيضان لتُستخدم لاحقاً، لكنه كان لا يحجز المياه لأكثر من عامٍ واحد. لذا بُني السد العالي، أو ما يطلق عليه سد أسوان العالي لاحقاً خارج حدود المدينة.

2ـ سد الوحدة Elwhda Dam

سد الوحدة هو أكبر سد بالمغرب، يعد من أكبر سدود القارة الإفريقية. يقع على بعد 80 كلم شمال مدينة فاس، طاقته الاستيعابية 3 مليار و800 مليون متر مكعب. بناه الملك الراحل الحسن الثاني الذي كان يلقب بباني السدود لاهتمامه المبكر بالماء وتخطيط سياسة بناء السدود الكبرى التي تجاوزت المائة سد.

3ـ سد الفرات Euphrates Dam

سد الفرات في محافظة الرقة على نهر الفرات في سورية ويسمى كذلك سد الثورة، يبلغ طول السد أربعة ونصف كم وارتفاعه أكثر من 60 مترا وتشكلت خلف السد العظيم بحيرة كبيرة هي بحيرة الأسد ويبلغ طولها 80 كم ومتوسط عرضها 8 كم، ويقع سد الفرات بالقرب من مدينة الثورة النموذجية ويبعد عن مدينة الرقة بحدود 50 كيلو متر.

تم المباشرة في بناء السد من عام 1968 على نهر الفرات واستمر نحو خمس سنوات تقريبا بجهود وتقنيات عالية تم انجاز مشروع السد العظيم على مراحل، ارتفاع الأبنية الضخمة وجسم السد والمنشآت ومحطات التحويل والمحطة

الكهرومائية لتوليد الطاقة الكهربائية وتحويل مجرى النهر والأقسام الثابتة من المولدات الكهربائية ومجموعات التوليد الكهرومائية.

يستفاد من سد الفرات في مشاريع زراعية كبيرة في المنطقة وتوليد الكهرباء عبر محطات التوليد الكهرومائية، وكذلك الاستفادة من طول البحيرة لأكثر من ثمانين كيلو متر وإحياء للمناطق المحيطة بالبحيرة، وتخزن بحيرة الأسد ما يزيد على 11,6 مليار متر مكعب من المياه .

يعتبر سد الفرات واحدا من أكبر السدود في سوريا و المنطقة العربية، وقد حقق انجاز هذ السد الضخم الكثير من الأهداف منها:

1. الاستفادة من المياه في المشاريع الزراعية .
2. توليد الطاقة الكهربائية.
3. حماية المناطق الزراعية والقرى الواقعة على جانبي نهر الفرات في المنطقة من الفيضانات.
4. إحداث واستصلاح مناطق زراعية جديدة وتوسيع الرقعة الزراعية في محيط السد.
5. البحيرة الكبيرة التي تكونت من مركز السد بطول يصل لأكثر من 80 كم والتي يستفاد منها إضافة لتخزين كمية كبيرة من المياه، الاستفادة منها من الناحية السياحية.

4ـ سد سامراء Samarra dam

سد سامراء هو سد يقع على نهر دجلة قرب مدينة سامراء في العراق، أنشئ عام 1955م يرتبط السد عبر قناة تحويل بمنخفض الثرثار غرباً.

5ـ سد أتاتورك Ataturk Dam

سد أتاتورك بالتركية (Ataturk Baraji) يقع في المنطقة الجنوبية الشرقية من الأناضول على نهر الفرات ويبعد عن مدينة شنلي أورفا (Sanliurfa)حوالي 60 كم ويعتبر سد أتاتورك من السدود الضخمة في العالم حيث تم بناه بالصخور والخرسانة ويبلغ حجم المياه المجمعة في السد قرابة 48 مليار متر مكعب . ويوجد ثمانية توربينات لتوليد الكهرباء

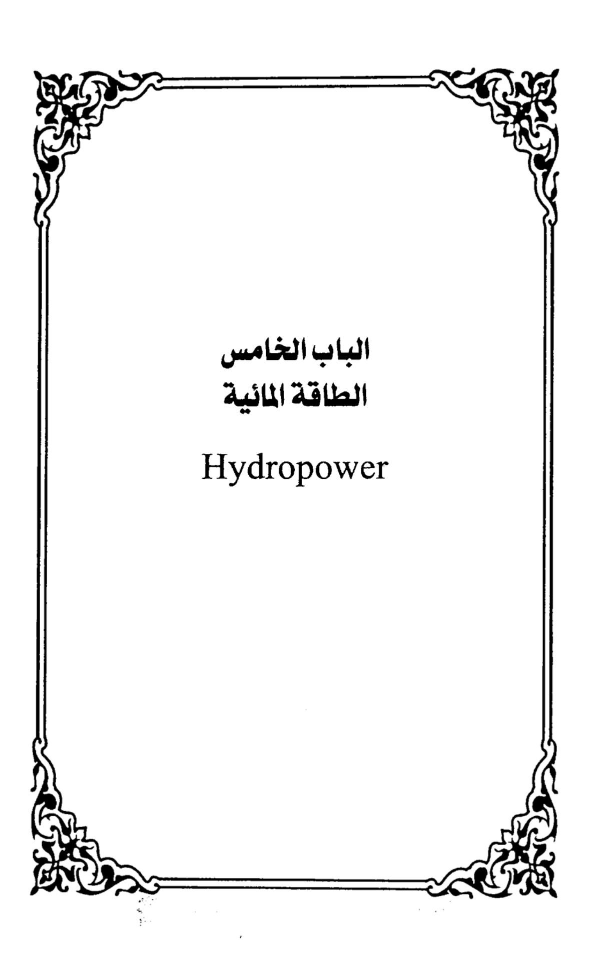
6ـ سد وادي نجران Najran Valley Dam

سد وادي نجران الذي افتتحه وزير الداخلية السعودي الأمير نايف بن عبد العزيز في عام 1982 وتبلغ طاقته التخزينية 85 مليون متر مكعب، وطوله 260 متراً، وارتفاعه 60

7ـ سد سيدي سالم Sidi Salem Dam

هو أكبر السدود بتونس. يوجد على وادي مجردة، ويقع على بعد حوالي 8 كلم شمال غربي مدينة تستور.

بدأت الأشغال لإقامة هذا السد عام 1977 وانتهت عام 1982 وذلك بتمويل من كل من ألمانيا الفيدرالية والبنك العالمي. يبلغ ارتفاعه 57 مترا ويمسح حوضه 4300 هكتارا، وتبلغ طاقة استيعابه من المياه 555 مليون متر مكعب. وهو يسمح بري 38 ألف هكتار، ويحتضن هذا السد مولداً كهرومائياً ينتج 20 ميغاواط.



الباب الخامس
الطاقة المائية

Hydropower

الباب الخامس

الطاقة المائية

Hydropower

الطاقة المائية هي الطاقة المستمدة من حركة المياه المستمرة والتي لا يمكن أن تنفد، وهي من أهم مصادر الطاقة المتجددة، وبمعنى آخر هي الاستفادة من حركة المياه لأغراض مفيدة، فقد كان استخدام الطاقة المائية قبل انتشار توفر الطاقة الكهربائية التجارية، وذلك في الري وطحن الحبوب، وصناعة النسيج، فضلا عن تشغيل المناشير.

تم استغلال طاقة المياه لقرون طويلة. ففي إمبراطورية روما، كانت الطاقة المائية تستخدم في مطاحن الدقيق وإنتاج الحبوب، كما في الصين وبقية بلدان الشرق الأقصى، وتستخدم حركة الماء الهيدروليكية على تحريك عجلة لضخ المياه في قنوات الري وهو ما يعرف بالنواعير.

وفي الثلاثينات من القرن الثامن عشر، في ذروة بناء القناة المائية استخدمت المياه للنقل الشاقولي صعودا ونزولا عبر التلال باستخدام السكك الحديدية.

كان نقل الطاقة الميكانيكية مباشرة يتطلب وجود الصناعات التي تستخدم الطاقة المائية قرب شلال، وخاصة خلال النصف الأخير من القرن التاسع عشر، واليوم يعتبر أهم استخدامات الطاقة المائية هو توليد الطاقة الكهربائية، مما يوفر الطاقة المنخفضة التكلفة حتى لو استخدمت في الأماكن البعيدة من المجرى المائي.

أنواع استخدام الطاقة المائية Types of energy use of water

- النواعير (Water wheels) التي استخدمت لمئات من السنين في المطاحن وتسيير الآلات...الخ.
- الطاقة الكهرومائية (Hydroelectric energy)، والمقصود هنا السدود والمنشآت النهرية التي تنتج الكهرباء.
- طاقة المد و الجزر (Tidal power)، وهي استغلال طاقة المد والجزر في الاتجاه الأفقي.
- طاقة التيار المدي (Tidal stream power) وهي استغلال طاقة المد والجزر في الاتجاه العمودي.
- طاقة الأمواج (Wave power) التي تستخدم الطاقة على شكل موجات.

طاقة كهرومائية Hydroelectric power

الطاقة الكهرومائية (نحت من كهرباء-مائية)، هي الطاقة الكهربائية التي يستفاد في توليدها من الطاقة المائية، وهي بذلك تعد من أشكال الطاقة النظيفة المستخدمة في نطاق عالمي.

توليد الكهرباء من الماء Generating electricity from water

ولكي نفهم عملية الاستفادة من مزج الماء العذب بالماء المالح لتوليد الطاقة الكهربائية، نلجأ إلى الطريقة المعاكسة لتحليه ماء البحر. ففي عملية التحليه نقوم بضغط ماء البحر لإخراج الماء العذب منه، أي أننا نبذل طاقة

كهربائية لذلك، بينما في هذه الطريقة نجعل الماء العذب يدخل إلى ماء البحر وبالتالي ستتولد الطاقة في هذه الحالة، أي هي عملية عكسية.

إن طاقة الضغط التي يولدها جريان الماء العذب داخل الماء المالح يمكن أن يتم تحويلها إلى حركة دورا نية تقوم بتدوير مولدة كهربائية، وبالتالي يتم إنتاج الطاقة الكهربائية بهذه الطريقة.

فقد وجد العلماء أننا إذا وضعنا الماء العذب على جانب والماء المالح على الجانب الآخر وفصلنا بينهما بغشاء يسمح فقط بمرور الماء العذب إلى داخل الماء المالح، فإن الضغط في الماء المالح سيتضاعف بمقدار 26 ضعفاً.

ويقوم العلماء اليوم بدراسة إمكانية الاستفادة من هذه الظاهرة الطبيعية، وذلك بوضع وحدات لتوليد الكهرباء عند منطقة المصب إما تحت سطح الماء، أو تحت الأرض. طبعاً هؤلاء العلماء يعتقدون بأن قوانين الطبيعة هي التي تحكم هذه الظاهرة العجيبة، ولذلك جاء القرآن قبل أربعة عشر قرناً ليؤكد أن الله تعالى هو من خلق هذه الظاهرة وهو من سخرها لنا، وسبحان الله، نجد من لا يؤمن بوجود خالق لهذه الظاهرة.

يسمي العلماء هذه الطريقة في الاستفادة من مزج الماء المالح بالماء العذب بـ Pressure Retarded Osmosis أو اختصاراً (PRO)، وهي طريقة مستوحاة من الظاهرة الطبيعية، أي ظاهرة الحاجز بين البحرين والتي تحدث عنها القرآن بوضوح قبل أن يكتشفها العلماء.

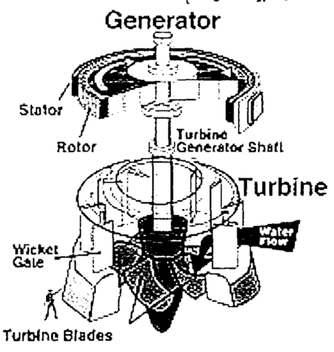
طريقة توليد الطاقة الكهرومائية

Method to generate hydroelectric power

تعتمد طريقة التوليد على تحويل طاقة المياه الكامنة إلى طاقة حركية، ثم إلى شغل آلي فطاقة كهربائية. ولكل عملية تحويل تقنيتها الخاصة. والأكثر شيوعا هو التالي:

- يصار إلى بناء سد على مجرى مائي، فتتكون بحيرة اصطناعية بسعة مائية كبيرة. وتعتمد الطاقة الكامنة في ذلك الخزان الكبير على كمية المياه التي يحتويها (وبالتالي كتلتها)، وعلى شدة الجاذبية الأرضية ومدى ارتفاع المياه عن معمل التوليد.تختصر ذلك الصيغة الرياضية:

طاقة = كتلة × جاذبية × ارتفاع



مخطط توضيحي لكيفية عمل التوربين

- عند فتح المنفذ المائي في السد، تتدفق المياه بتأثير الجاذبية، وتتحول طاقة الدفق الكامنة إلى طاقة حركية. وإذا أهملنا مقاومة الهواء خلال تدفق المياه من منفذها إلى معمل التوليد، يمكن القول إن الطاقة الكامنة تتحول بكاملها إلى طاقة حركية.
- في معمل التوليد، تقوم الطاقة الحركية للمياه (قوة الدفع) بشغل آلي هو تدوير عنفات المولد.
- يعتمد مردود هذه العملية على طريقة تدوير العنفات، و مقدار الطاقة المهدورة بالاحتكاك خلال التدوير.
- تنقل طاقة التدوير الآلية إلى قلب المولد حيث تقوم مع المجال المغناطيسي العالي بتوليد الطاقة الكهربائية بالحث المغنطيسي، تماما كما في مولد الدراجة (يسمى أحيانا الدينامو) أو السيارة.
- أخيرا تنقل الطاقة الكهربائية المولدة إلى شبكة التغذية بتوتر عال لتقليل الهدر الناجم عن مقاومة التيار الكهربائي في الأسلاك.

تستعمل تقنيات أخرى في توليد الطاقة الكهرومائية، كاستخدام طاقة المياه الحركية في الأمواج مثلا أو طاقة المد و الجزر.

الاستخدام العالمي ومزايا الطاقة الكهرومائية

Global use and benefits of hydropower

السد العالي High Dam

والذي عمل على توليد الكهرباء التى أفادت مصر اقتصادياً، ويصدر منه الآن في بعض الدول مثل سوريا والأردن وكذلك ليبيا وجاري التصدير إلى كل من تركيا وتونس والجزائر والمغرب .

سد الصين العظيم China's Great Dam

تقدر حصة الطاقة الكهرومائية بنسبة 19 بالمائة من إنتاج الطاقة الكهربائية العالمي وتكمن أهميتها في أنها من مصادر الطاقة المتجددة، والأقل خطرا على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضوي (فحم، نفط...) أو النووي.

و بشكل عام، تعتبر عملية توليد هذا النوع من الطاقة عالية المردود، إذ يصل مردودها إلى نسبة تسعين بالمائة وأكثر.

أكبر مجهود لمركز تحويل موجود حاليا إلى 18000 ميغاواط (سد الصين العظيم).



الباب السادس
التلوث المائي
Water pollution

الباب السادس

التلوث المائي

Water pollution

رغم ما يعانيه الإنسان العصري من مشاكل بسبب تلوث المياه إلا انه في الأصل كان هو المسبب الأول إن لم يكن الأوحد لهذا التلوث فسبحانه تعالى حين قال جل جلاله ﴿ ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى ٱلنَّاسِ ﴾ سورة الروم - الآية 41.



ماء ملوث بصدأ الحديد.

يتعرض الماء لعدة عوامل تسبب تلوثه وهي ظاهرة خطيرة تؤدي إلى انخفاض كميات الماء الصالح للشرب. ونعلم أن النسب العالية من المخلفات التي ترميها المصانع في المياه تسبب تلوثه. كما نعلم كذلك أن 20 مليون نسمة يموتون سنويا بسبب التسمم الذي يسببه الماء الملوث منهم أكثر من خمسة ملايين طفل.

ليس التلوث وحده سبب قلة الماء بل التبذير أيضا يسبب مشاكل نتيجتها قلة الماء ففي الوقت الذي يترك فيه شخص الصنبور مفتوحا يكون آخر لم يجد ماء أو آخر مات من شدة العطش فلم لا نتوقف عن تبذير الماء.

مثلما الماء مفيد للعالم فهو مفيد للجسم حيث يشكل 60٪ من مكونات الجسم بالنسبة للبالغين و70٪ بالنسبة للأطفال فأن جسم الإنسان يحتوي على نحو 38 لتر من الماء ويحتاج إلى نحو 4 .2 لتر من الماء يوميا وهو يحصل عليها من طعامه وشرابه، ويفقد مثلها أو أكثر، خاصة إذا كان الجو رطباً.

تسمم مائي Water Intoxication

التسمم المائي هي حالة اضطراب في عمل المخ قد تؤدي إلى الوفاة، وتحدث عندما يختل توازن إلكتروليتات الجسم عن الحدود الطبيعية بواسطة الاستهلاك المفرط للماء.

تقسيم المياه بالنسبة لصلاحيتها للاستخدام

The division of water to be used

أ ـ المياه النقية الصالحة للاستعمال (Safe Water)

وهو الماء الخالي من أية جراثيم ومن المواد المعدنية الذائبة التي تكسبه لونا أو تجعله غير صالح للاستعمال أو غير مستساغ الطعم والرائحة .

ب ـ المياه غير النقية (Polluted Water) أو الملوثة تلوثا طبيعيا

وهي المياه التي تعرضت لعوامل طبيعية أكسبتها تغير في اللون والطعم أو الرائحة أو العكارة نظرا لوجود مواد غريبة عضوية أو عالقة في الماء .

ج ـ مياه غير صالحة للاستعمال (Contaminated Water) أو الملوثة

وهي المياه التي تحتوى على بكتريا أو مواد كيماوية سامة تجعلها ضارة بالصحة العامة نظرا لما تسببه من أمراض مما يؤكد عدم صلاحيتها كمياه للشرب أو ري المزروعات .

المواد الملوثة الذائبة في الماء Contaminated materials dissolved in water

تعتمد نوعية المواد الملوثة للماء على ماء الأمطار والطبيعة الجيولوجية لسطح الأرض أو باطنه وكذلك على تعداد السكان ونشاطهم وتنقسم ملوثات الماء إلى نوعين:

- ملوثات الماء الذائبة (أملاح البيكربونات والكوبونات، الكبريتات، والكلويدات، وهيدروكسيد (المنجنيز والحديد والكالسيوم) وأحماض عضوية، الأمونيا، وأملاح الكبريتات والغازات مثل (N_2 , O_2) .
- ملوثات الماء غير الذائبة (بعض الشوائب التي تتواجد في الجو عند نزول المطر، الطين والطمي والكائنات الحية الدقيقة مثل الطحالب والبروتوزا والبكتريا وكذلك المواد العضوية، السيلكا وأكسيد الحديد ومواد ملونه وأحماض)

وملوثات الماء غير الذائبة يتم التخلص منها عادة بطرق الترسيب والترشيح وأما ملوثات الماء الذائبة، فهي التي توجد في الماء على صورة ايونات سالبة أو موجبة.

ولقد تم تقسيم الأملاح الذائبة والتي تسبب عسر الماء إلى خمس مجموعات وهي كالتالي:

أولا: المكونات الأساسية The basic components

وهذه تشمل المواد الصلبة الذائبة والتي يتعدى تركيزها 5 مليجرام / لتر وقد يتجاوز هذا التركيز بكثير .

- **مجموعة البيكربونات:** Bicarbonate group (HCO_3^-) ايون البيكربونات يعتبر هو المكون القلوي لمعظم مصادر المياه ويوجد عادة من 5 - 500 مليجرام / لتر في صورة بيكربونات البوتاسيوم (K_2HCO_3) ويوجد في الماء عن طريق فعل الإذابة للبكتريا المولدة لغاز (CO_2) من المعادن المحتوية على الكوبونات. وكذلك النشاط الصناعي والسكاني

- **كربونات وبيكربونات الكالسيوم:** Calcium carbonate and bicarbonate الكالسيوم هو العنصر الأساسي المسبب للعسر وعادة يكون من 5 ــ 500 مليجرام / لتر لكوبونات الكالسيوم ويجد في كير من المعادن وأساسا في الحجر الجيري (Lime Stone) والجبس (Gypsum) ويحتوى الماء غالبا على (CO_2) أو حمض الكربونيك وعند مرور الماء المحتوي على الحجر الجيري فأنه يعمل كحامض تجاه كوبونات الكالسيوم مكونا بيكربونات الكالسيوم كما في المعادلة:

$$CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

- **كربونات وبيكربونات الماغنسيوم:** Magnesium carbonate and bicarbonate يتشابه الماغنسيوم مع الكالسيوم في أسلوب تكوين البيكربونات من الكربونات، فالماء الذي يحتوى على (CO_2) يذيب كربونات

المغنسيوم بنفس الأسلوب مكونا بيكربونات الماغنسيوم إلا أن كربونات المغنسيوم أكثر إذابة بكثير من كربونات الكالسيوم والتي تتكون تحت نفس الظروف .وتكون نسبة المغنسيوم في الماء في حدود 10 ــ 50 مليجرام / لتر .

- كبريتات الكالسيوم المغنسيوم: Calcium magnesium sulfate مجموعات الكبريتات تذوب في الماء من بعض المعادن خاصة الجبس ومعدلها عادة من 5 ــ 200 مليجرام / لتر، وكبريتات المغنسيوم ($MgSO_4$) ملح شديد الذوبان بينما كبريتات الكلسيوم شحيحة الذوبان في الماء.

- كلوريد المغنسيوم: Magnesium chloride يذوب مم يذوب مم أملاح الكلوريد بشدة في الماء وأملاح الكلوريد توجد عادة في مياه الشرب من 10 ــ 100 مليجرام / لتر أما في ماء البحر فانها تصل إلى حوالي 30000 مليجرام/ لتر كملح كلوريد الصوديوم (NaCl) كلوريد المغنسيوم ($MgCl_2$) وهو ملح شديد الإذابة في الماء ويتفاعل معه مكونا هيدروكسيد المغنسيوم كما في المعادلة التالية:

$$Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$$

- أملاح الصوديوم (Sodium Salts): كلوريد الصوديوم (Sodium Chloride) يعتبر ملح كلوريد الصوديوم المكون الأساسي للوحة ماءا لبحر وهو ملح شديد الإذابة في الماء ورمزه الكيميائي (NaCl) ويعرف ملح كلوريد الصوديوم بملح الطعام .

- السليكا (SiO_2): السليكا هي مادة غير معدنية (Non Metal) وتوجد عادة في معظم المعادن وتوجد في مساء الشرب من 1 ــ 100 مليجرام /

لتر، وتزداد نسبة السليكا عند التكاثر الموسمي للدياتوم (Diatom) وهو طحلب من خليه واحدة جدرانه مشبعة بالسليكا وكذلك هياكله.

ثانيا: المواد الثانوية Secondary materials

- **الأمونيا** (Ammonia): غاز شديد الإذابة في الماء، ويتفاعل مع الماء ليتكون هيدروكسيد الأمونيوم، وهذا الأخير يتحلل في الماء مكونا ايون الأمونيا (NH_4^+) وآنيون الهيدروكسيد (OH^-) الأمونيا أحدى المكونات المؤقتة في الماء حيث انه جزء من دورة النيتروجين والتي تتأثر بالنشاط البيولوجي، الأمونيا منتج طبيعي من تفكك المركبات العضوية النيتروجينية. وتستخدم أملاح الأمونيا لخصوبة الأرض (Fertilizer) والأمونيا تتأكسد بتأثير البكتريا أولا لتكوين النيتريت ثم بعد ذلك إلى النيرات . ويمكن إزالة الأمونيا بواسطة عملية التخلص من الغازات (Degasification) والتبادل الكاتيوني (Cation - Exchange) على دورة الهيدروجين، وكذلك بواسطة الامتصاص لبعض أنواع الطمي (Clays) أو عن طريق النشاط البيولوجي.

- **الفلوريدات** (Fluorides): أملاح الفلوريد مكون أساسي لكثير من المعادن ويشمل الاباتيت (Apatite) والميكا (Mica) وتضاف بعض أملاح الفلوريد إلى ماء الشرب بنسبة من 1.5 -- 2.5 مليجرام / لتر لحماية الأسنان من التسوس وزيادة النسبة على ذلك تكون ضارة . وتوجد أملاح الفلوريد بنسبة عالية في صرف مصانع الزجاج وكذلك صناعة الحديد .وتستخدم طرق الترسيب بالجير لخفض التركيز إلى 10 - 20 مليجرام / لتر كما يمكن خفض التركيز عن طريق التبادل الأيوني .

- الحديد (Iron Fe-II & Fe -III): ويوجد الحديد في كثير من الصخور البركانية ومعادن الطمي (Clay Mineral) في غياب الأكسجين، يذوب الحديد بسهوله في الحالة المختزلة، وعندما يتأكسد في وسط هيدروجيني من 7 إلى 5 .8 . فان الحديد في هذه الحالة عادة ما يكون عديم الإذابة، وقد يصل تركيز إلى 3 مليجرام / لتر وهو الحد الأقصى حسب معدلات مياه الشرب.

تطهير المياه (Disinfection of Water)

المياه وما تنقله من أمراض The water-borne diseases

من البديهي أن استعمال المياه الملوثة دون تنقية يؤدي إلى انتشار الكثير من الأمراض بسبب ما تحتويه المياه الملوثة من البكتريا والطفيليات المسببة لهذه الأمراض وليس أدل على ذلك من إن الإحصائيات في مختلف بلاد العالم أظهرت إن انتشار عمليات تنقية المياه وكذلك حسن إدارتها وتشغيلها وتوزيعها للاستعمال المنزلي بين السكان قد أدى إلى انخفاض كبير في انتشار هذه الأمراض التي تنتقل عن طريق استعمال المياه الملوثة:

ومن أهم الأمراض: The most important diseases

التيفود (Typhoid) - الدوسنتاريا الباسيلية (Dysentery) - الكوليرا (Cholera)- البلهارسيا (Bilharzias) - الباراتيفويد (Paratyphoid) - شلل الأطفال (Infantile Paralysis).

وتتواجد البكتريا والطفيليات المسببة لهذه الأمراض في المياه الطبيعية نتيجة لقذف المخلفات السائلة من المدن في المسطحات المائية، وتطهير الماء هو إبادة

جميع ماقد تحويه من بكتريا مسببة للأمراض وكذلك بكتريا القولون (Cloriform Bacteria) ولكن لا تعني قتل جميع البكتريا الموجودة في الماء إذ أن هذا ما يطلق عمليه التعقيم (Sterilization) .

طرق تطهير المياه Methods of water purification

- **التطهير بالكلور** (Chlorination): وتميز التطهير بالكلور بسهولة الاستعمال وكذلك سهولة الحكم على مدى فاعليته التي تتم بالتأكد من وجود قدر من الكلور في الماء.

وتتوقف فاعلية الكلور في التطهير في قتل البكتريا على العوامل الآتية:

- درجة تركيز الايون الهيدروجيني: فكلما ارتفع التركيز الهيدروجيني في الماء زادت جرعة الكلور.
- درجة الحرارة: حيث تزيد كفاءة التطهير بارتفاع درجة الحرارة.
- مدة التفاعل بين الكلور والماء: حيث تزيد فاعلية الكلور مع زيادة الوقت نظرا لمقاومة البكتريا المختلفة لتأثير الكلور، وان اقل مدة لازمة قبل استخدام الماء حوالي 30 دقيقة. عكارة الماء ووجود المركبات النيتروجينية وكذلك وجود مركبات الحديد والمنجنيز تقلل فاعلية الكلور في قتل البكتريا.

- **اليود والبرومين** (Iodine and Bromine): وتستخدم لتصرفات المياه الصغيرة، مثل معسكرات الجيش، وحمامات السباحة، وتضاف بجرعات يتراوح تركيزها بين 8 ـ 10 جزء في المليون، ومن عيوب هذه المواد طعم المياه عند استعمالها.

- **الأوزون** (Ozone): له تأثير فعال في عملية التطهير لأنه مؤكسد قوي، واستخدامه غير مصحوب بطعم أو رائحة، ويضاف بتركيز 2 ـ 3 جزء في المليون يبقى منه تركيز 0.1 جزء في المليون بعد عشر دقائق من إضافته.

- **استخدام الأشعة فوق البنفسجية** (Ultra - Violet Rays): يمكن استخدامها في المياه الصافية الخالية من العكارة ولها تأثير فعال في عملية التطهير، ولا تسبب أي طعم أو رائحة للمياه، ومن ناحية أخرى هي طريقة مكلفة وليس لها تأثير إلا أثناء استخدامها، وليس لها فاعلية في التحكم في تلوث المياه إذا ما تعرضت لأي مصدر تلوث بعدى عملية التطهير .

تنقية الماء للشرب ومعالجته للأغراض الصناعية

Purification of drinking water and treatment for industrial purposes

تتم عملية تنقية الماء للشرب على مراحل كالآتي:

الترويق (Clarification) **وتشمل هذه المرحلة العمليات الآتية**

- الترسيب (Sedimentation):

- **الترسيب الطبيعي** Natural Sedimentation: الغرض من هذه العملية هو إزالة اكبر كمية من المواد الصلبة العالقة في الماء وذلك في أحواض خاصة يمر فيها الماء المحملة بالمواد العالقة لفترة معينه.

- **الترسيب الكيميائي** Chemical Deposition: في هذه العملية يتم ترسيب الحبيبات الدقيقة والتي تكون عادة غروية غير قابلة للترسيب

واهم المواد المستخدمة لهذا الغرض هي: كبريتات الألومونيوم (الشب)، كبريتات الحديديدوز، كبريتات الحديديك، كلوريد الحديديك، كبريتات الحديديدوز المكلورة، الومينات الصوديوم، كبريتات الومنيوم النشادرية وهذه أكثر المواد استخداما لأنها من ارخص المواد وأكثرها انتشارا.

إزالة العسرة ــ التيسير ــ بالترسيب ويتم ذلك كالآتي

- التيسير بالجير (Lime Softening)
- التيسير باستخدام الصودا على البارد (Cold Lime -Soda (softening
- التيسير باستخدام الصودا على الساخن (Hot Lime - Soda (Softening

المبادلات الأيونية Ion exchange

المبادلات الأيونية والمبادلات الأيونية تستخدم للتخلص من الأملاح الذائبة للكالسيوم والماغنسيوم وتنقسم إلى الآتي:

- المبادلات الكتيونية . Cationic exchanges
- المبادلات الأنيونية . Anionic exchanges
- المبادلات المزدوجة. Double exchanges

المعالجة بالأغشية Membrane treatment

ومن الطرق المستخدمة الآن ما يعرف (Membrane Process) بالتناضح العكسي (Reverse Osmosis).

من خلال ما سبق يتضح لنا انه لابد من حماية المياه المستخدمة في الأغراض البشرية والزراعية وصيد الأسماك من التلوث الكيميائي الناتج من المصانع وأيضا التلوث البحري الناتج من التسرب النفطي.

ومن أجل المحافظة على الثروة المائية للمستقبل فإنني اقترح مايلي:

- إصدار تشريعات تقنن الطرق والوسائل المناسبة للتخلص من المواد الكيماوية الضارة.
- تفعيل قوانين المحافظة على البيئة البحرية.
- تفعيل دور البلديات في متابعة المصانع والحد من النفايات الضارة بالمياه الجوفية.
- التقليل من الأسمدة الكيميائية والعضوية لما لها من مضار على المياه الجوفية.

مظاهر التلوث Aspects of pollution

فقيام الإنسان بنشاطاته الصناعية والزراعية والتنموية والمبالغة في كثير من هذه النواحي أدى بطبيعة الحال إلى تلوث المياه. وكنتيجة لازدياد هذه الأنشطة، فقدت هذه المياه قدرتها على التخلص من الملوثات، وبدأت أعراض تلك الملوثات في طرق ناقوس الخطر، حيث تدهور محصول البحار والمحيطات

والأنهار، وماتت الكائنات الحية، وانقرض بعضها، وأصبحت المياه في العديد من المناطق والأماكن، غير صالحة للاستهلاك الآدمي.

أنواع التلوث وأسبابه:- Types of pollution and its causes

وإذا أردنا أن نضع هذه الملوثات في نقاط مختصرة فيمكن تقسيمها إلى أربعة أقسام هي:

- التلوث البيولوجي biological contamination
- التلوث الكيميائي Chemical pollution
- التلوث الفيزيائي Physical pollution
- التلوث الإشعاعي Radioactive contamination

1- التلوث البيولوجي: Biological contamination

وينتج هذا التلوث عن ازدياد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مثل البكتيريا والفيروسات والطفيليات و الطحالب في المياه. وتنتج هذه الملوثات، في الغالب، عن اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء، بطريقة مباشرة عن طريق صرفها مباشرة في مسطحات المياه العذبة، أو المالحة، أو عن طريق غير مباشر عن طريق اختلاطها بماء صرف صحي أو زراعي. ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث، إلى الإصابة بالعديد من الأمراض. لذا، يجب عدم استخدام هذه المياه في الاغتسال أو في الشرب. إلا بعد تعريضها للمعاملة بالمعقمات المختلفة، مثل الكلور والترشيح بالمرشحات الميكانيكية وغيرها من نظم المعالجة.

2ـ التلوث الكيميائي: Chemical pollution

وينتج هذا التلوث غالبا عن ازدياد الأنشطة الصناعية، أو الزراعية، بالقرب من المسطحات المائية مما يؤدي إلى تسرب المواد الكيميائية المختلفة إليها. وتعد كثيرة من الأملاح المعدنية والأحماض والأسمدة والمبيدات، من نواتج هذه الأنشطة التي يؤدي تسربها في الماء إلى التلوث، وتغير صفاته، وهناك العديد من الغازات السامة الغذائية في الماء. تؤدي إلى تسمم إذا وجدت بتركيزات كبيرة، مثل البار يوم والكادميوم والرصاص والزئبق. أما الغازات غير السّامة مثل الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم، فان زيادتها في الماء الطبيعية، مثل الطعم وجعله غير مستساغ. كما أن هناك أيضا التلوث بالمواد العضوية، مثل الأسمدة الفوسفاتية والأزوتية، التي تؤدي إلى بعض الأمراض، إضافة إلى تغير رائحته، ونمو الحشائش والطحالب، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الماء، وزيادة التبخر.

وقد يؤدي في النهاية إلى ظاهرة الشيخوخة المبكرة للبحيرات (Eutrophication)، حيث تتحول هذه البحيرات إلى مستنقعات مليئة بالحشائش والطحالب، وقد تتحول في النهاية، إلى ارض جافة.

3ـ التلوث الفيزيائي: Physical pollution

وينتج عن تغيير المواصفات القياسية للماء، عن طريق تغير درجة حرارته أو ملوحته، او ازدياد المواد العالقة به، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي. وينتج ازدياد ملوحة الماء غالبا، عن ازدياد كمية التبخر لماء البحيرة، أو الأنهار في الأماكن الجافة، دون تجديد لها، أو في وجود قلة من مصادر المياه.

كما أن التلوث الفيزيائي الناتج عن ارتفاع درجة الحرارة يكون، في غالب الأحوال، القريبة من المسطحات المائية، في هذه المسطحات، مما ينتج عنه ازدياد درجة الحرارة، ونقص الأكسجين، مما يؤدي إلى موت الكائنات الحية في هذه الأماكن.

4. التلوث الإشعاعي: Radioactive contamination

ومصدر هذا التلوث يكون غالبا، عن طريق التسرب الإشعاعي من المفاعلات النووية، أو عن طريق التخلص من هذه النفايات، في البحار والمحيطات والأنهار. وفي الغالب لا يحدث هذا التلوث أي تغيير في صفات الماء الطبيعية، مما يجعله أكثر الأنواع خطورة، حيث تمتصه الكائنات الموجودة في هذه المياه، في غالب الأحوال، وتتراكم فيه، ثم تنتقل إلى الإنسان، أثناء تناول هذه الأحياء، فتحدث فيه العديد من التأثيرات الخطيرة، منها الخلل والتحولات التي تحدث في الجينات الوراثية.

مكافحة التلوث المائي Water pollution control

مكافحة تلوث المياه في المصافي Water pollution control in refineries

تكون عادة في الزيوت المواد الذاتية كمثل السلفيدات ومركبات الفينول النيتروجين و الأحماض مختلفة وتتم المعالجة بالوسائل الآتية:

- تخصيص شبكات لصرف مياه بالمصافي وذلك بوجود شبكات منفصلة للمياه الخالية من الزيت والمياه الملوثة به.
- تقليل كمية مياه التبلبل
- نزع الغازات من المياه الحمضية وحرقها

- فصل الزيت عن الماء
- التخلص من المصافي القديمة التي لا تحتوي معدات تحويلية
- التوسع في عمليات تحويل زيت الوقود

مكافحة بقع النفط في مياه البحار والمحيطات

Combating oil spills in the waters of the seas and oceans

تتم معالجتها بواسطة جملة من التقنيات أهمها:

- حواجز الزيت المصمتة: حيث تقوم بحصر بقع النفط الطافية وتساعد على تركيزها في مكان واحد يسهل تجميعها وضخها ميكانيكيا.
- حواجز الزيت غير المصمتة: لا تختلف على الأولى إلا لكونها تحتاج إلى جهد بشري كبير متمثلة في عملية نشر هذه الحواجز.
- التجميد والتبريد: أي مبدأ تجميع بقع الزيت الطافية على الماء وذلك بواسطة تحرير غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي يسهل جمعها والتخلص منها.
- الحريق: يعني إحراق البقع الزيتية وهذا بالإضافة لبعض المواد المساعدة عن الاحتراق وتستخدم هذه الطريقة إذا كان حجم البقع الزيتية كبيرة.
- التحليل البيولوجي: يقوم هذا الأسلوب على مبدأ رش المواد الحيوية الدقيقة مثل البكتيريا والتي تتمتع بخاصية التغذي بالملوثات النفطية على سطح البقع الزيتية.

أولاً:- تلوث المياه العذبة وأثره على صحة الإنسان:

Freshwater pollution and its impact on human health

ما هي العناصر التي تسبب تلوث المياه العذبة؟

المياه العذبة هي المياه التي يتعامل معها الإنسان بشكل مباشر لأنه يشربها ويستخدمها في طعامه الذي يتناوله. وقد شاهدت مصادر المياه العذبة تدهوراً كبيراً في الآونة الأخيرة لعدم توجيه قدراً وافراً من الاهتمام لها. ويمكن حصر العوامل التي تتسبب في حدوث مثل هذه الظاهرة:

1. استخدام خزانات المياه في حالة عدم وصول المياه للأدوار العليا والتي لا يتم تنظيفها بصفة دورية الأمر الذي يعد غاية في الخطورة.
2. قصور خدمات الصرف الصحي والتخلص من مخلفاته: مياه الصرف الصحي هي مياه المجارى، وهى مياه تحتوى على أنواع من الجراثيم والبكتريا الضارة نتيجة للمخلفات التي تُلقى فيها ولا تُحلل بيولوجياً ما يؤدى إلى انتقالها إلى مياه الأنهار والبحيرات.

ومن أكثر المصادر التي تتسبب في تلويث مياه المجارى المائية هي مخلفات المصانع السائلة الناتجة من الصناعات التحويلية: توليد الكهرباء، المهمات الكهربائية وغير الكهربائية، الحديد والصلب، المنتجات الأسمنتية، الزجاج، منتجات البلاستيك، المنتجات الكيميائية، الصابون والمنظفات، الدهانات، ورق كرتون، الجلود والصباغة، الغزل والنسيج، المواد الغذائية، تكرير البترول. ويؤدى تخلص المصانع من مخلفاتها السائلة بدون معالجة في مياه المصارف الزراعية والترع إلى الأضرار التالية:-

- تفقد المياه حيويتها بدرجة تصل إلى انعدام الأكسجين الذائب بها، الأمر الذي يؤدى إلى تدهور بيئة تكاثر الأحياء الدقيقة التي تقوم بعمليات التمثيل للمواد العضوية الخارجة مع المخلفات الصناعية. حيث يأتي الأكسجين الحيوي كمعيار لتدهور المياه ودرجة تلوثها العضوي من كمية الأكسجين الحيوي أثناء عملية أكسدة المواد العضوية بالمياه، ومن ثُم تنشط البكتريا اللاهوائية في ظل انعدام الأكسجين الحيوي فيحدث التخمر بل وتتعفن المياه.

- تكتسب المياه مقومات البيئة الخصبة لتكاثر الأحياء الميكروبية، التى قد تؤدى إلى نقل الميكروبات المعوية المعدية في حالة وصولها إلى طعام الإنسان سواء بطريق مباشر أو بطريق غير مباشر.

- تظهر التفاعلات والتخمرات اللاهوائية والغازات المختزلة مثل كبريتيد الأيدروجين برائحته الكريهة، والميثان وغيرها من الغازات السامة أو القابلة للاشتعال.

- تتكون طبقة كثيفة من الشحوم فوق مياه المصارف مما يحجب رؤية جريان المياه.

- تسرب المواد الملوثة والمعادن الثقيلة إلى المياه الجوفية، التي تعتبر مصدراً هاماً من مصادر مياه الشرب للكثير.

- كما أن المخلفات السائلة تتحرك داخل مسام التربة وخاصة فى حالة الأصباغ الخاصة بعمليات الغزل والنسيج.

3- **التخلص من مخلفات الصناعة بدون معالجتها، وإن عولجت فيتم ذلك** بشكل جزئي. وخاصة الفضلات الصلبة والتي تتمثل في التالي:

أولاً ـ المخلفات غير العضوية: Non-organic waste

أ- صهر المعادن الأساسية وتكريرها: رمل مسابك محروق، خبث أفران، كسر طوب حراري، وأكاسيد الدرفلة.

ب- المنتجات المعدنية: أسلاك نحاس وألمونيوم وورق، بقايا نحاس وصلب.

ج- المنتجات الكيميائية: أكسيد كروم وكالسيوم وكربونات صوديوم.

ثانياً ـ مخلفات عضوية: Organic waste

أ- الغزل والنسيج: بقايا مواد خام وغزل ومنسوجات.

ب- الورق: قش وورق لم يتم طحنه وشوائب ورق قمامة.

ج- الأخشاب: نشارة وفضلات وبقايا جذوع الأخشاب.

د- المنتجات الكيماوية: بقايا مطاط وفضلات خراطيم وسيور وجوانات، بقايا بلاستيك من عملية تصنيع الأدوات المنزلية والعبوات المختلفة وألواح الفورمايكا.

هـ- المواد الغذائية: بقايا الحبوب، الفحم النباتي... الخ.

أما بالنسبة للمياه الجوفية، ففي بعض المناطق نجد تسرب بعض المعادن إليها من الحديد والمنجنيز إلي جانب المبيدات الحشرية المستخدمة في الأراضي الزراعية.

آثار تلوث المياه العذبة على صحة الإنسان:

The effects of pollution of fresh water to human health

أبسط شيء أنه يدمر صحة الإنسان علي الفور من خلال إصابته بالأمراض المعوية ومنها:

-الكوليرا – التيفود – الدوستاريا بكافة أنواعها – الالتهاب الكبدي الوبائي – الملاريا – البلهارسيا – أمراض الكبد – حالات تسمم – كما لا يقتصر ضرره على الإنسان وما يسببه من أمراض، وإنما يمتد ليشمل الحياة في مياه الأنهار والبحيرات حيث أن الأسمدة ومخلفات الزراعة في مياه الصرف تساعد على نمو الطحالب والنباتات المختلفة مما يضر بالثروة السمكية لأن هذه النباتات تحجب ضوء الشمس والأكسجين للوصول إليها كما أنها تساعد على تكاثر الحشرات مثل البعوض والقواقع التي تسبب مرض البلهارسيا علي سبيل المثال.

ثانياً:ـ تلوث البيئة البحرية وأثره:

Pollution of the marine environment and its impact

ـ مصادر التلوث: Sources of pollution

1– إما بسبب النفط الناتج عن حوادث السفن أو الناقلات: التلوث من نشاط النقل البحري، ويرتبط التلوث هنا بالنفط ومشتقاته المتميزة بالانتشار السريع الذي يصل لمسافة تبعد (700) كيلومتر عن منطقة تسربه. ويكون هذا النوع من التلوث منتشر فى البحار حيث يتواجد نشاط النقل البحري سواء من خلال حوادث ناقلات البترول وتحطمها أو من خلال محاولات التنقيب

والكشف عن البترول، أو لإلقاء بعض الناقلات المارة لبعض المخلفات والنفايات البترولية.

ولا تتلوث مياه البحر من قبل ناقلات البترول فقط وإنما هناك ملوثات من مصادر أخرى مثل مخلفات الصرف الزراعي التي تصبها النهار، بقايا المبيدات الحشرية، ونفايات المصانع التي تُلقى فيه.

2- أو نتيجة للصرف الصحي والصناعي.

الآثار المترتبة على التلوث البحري:

أ- تسبب أمراضاً عديدة للإنسان: - الالتهاب الكبدي الوبائي - الكوليرا - الإصابة بالنزلات المعوية - التهابات الجلد.

ب- تلحق الضرر بالكائنات الحية الأخرى: - الإضرار بالثروة السمكية - هجرة طيور كثيرة نافعة - الإضرار بالشعب المرجانية، والتي بدورها تؤثر علي الجذب السياحي وفي نفس الوقت علي الثروة السمكية حيث تتخذ العديد من الأسماك من هذه الشعب المرجانية سكناً وبيئة لها.

أسباب أخرى لتلوث الماء: Other reasons for water pollution

مياه الأمطار: ينزل ماء المطر من السماء خالياً من الشوائب، وفى رحلته للوصول إلى سطح الأرض تعلق به الملوثات الموجودة في الهواء والتي منها: أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت وذرات التراب. وهذا بالطبع ناتج من الملوثات الصلبة والغازية التي تنتج من المصانع ومحركات الآلات والسيارات. كل هذه الملوثات مجتمعة مع بعضها تذوب في مياه الأمطار لتشكل عنصراً آخراً ليس فقط لتلوث المياه وإنما لتلوث التربة أيضاً حيث يمتص النبات

السموم التي تصل للتربة من مياه الأمطار الملوثة ويختزنها لكي يتناولها الإنسان والحيوان بعد ذلك وتؤدى إلى تسممهم. كما تتعرض مياه الأمطار الملوثة الكائنات البحرية إلى التلوث لسقوط الأمطار فوق اليابس وفوق المسطحات المائية، ودورة جديدة من تناول الإنسان للسموم عن طريق الأسماك الملوثة .. أى أنها حلقة مفرغة لا يمكن أن نجد لها بداية أو نهاية.

مياه الشرب والمحتوى المعدني وغير المعدني بها:

Drinking water and mineral and non-mineral content of the metal

ما هي المعادن الثقيلة وما هي أضرارها على صحة الإنسان؟

1. الزئبق Mercury: إذا زاد تركيز الزئبق بمياه الشرب عن 2 ملجم/ لتر يطلق على الماء أنه ملوثاً بالزئبق، ويحدث التسمم للإنسان من مادة الزئبق إذا زادت تركيزاته بالجسم عن (80) ملجم. ومن أعراض التسمم بالزئبق: - تنميل في الأطراف والشفاه واللسان - ضعف التحكم في الحركة - الإصابة بالعمى - تأثر الجهاز العصبي - تغير في الجينات وولادة أطفال مصابون بالشلل
2. الفلور Fluorine: مادة مستخدمة في تنقية مياه الشرب، والمعدلات المسموح بها هي 1 ملجم/ لتر. وتتميز هذه المادة أنها مفيدة لأسنان الإنسان حيث تمنع من تسوسها لكن إذا زادت عن الكم المسموح به للزيادة (أي أن تكون بتركيز 1.5 ملجم/ لتر) يؤدى إلى ظهور البقع البنية أو تفتت الأسنان.
3. الكلور Chlorine: مادة كيميائية أيضاً مستخدمة في تطهير مياه الشرب، وزيادة نسب الكلور في الماء يؤدى إلى تفاعل المركبات

العضوية في الماء مع الكلور مكونة مركبات أخرى تزيد معها احتمالات الإصابة بأمراض السرطانات.

4. الرصاص Lead: النسبة المسموح بها من هذا المعدن في مياه الشرب هي 1 .0 ملجم/ لتر، وإذا زادت هذه النسبة يحدث التسمم بالرصاص، ويأتي تلوث مياه الشرب بالرصاص من أنابيب التوصيل المنزلية.

أعراض التسمم بالرصاص Symptoms of lead poisoning:-

آلام في الجهاز الهضمي مصاحباً بقيء - تشنجات في الجهاز العصبي قد يؤدى إلى حدوث شلل بالأطراف – الصرع – الغيبوبة - تأثر اللثة بظهور خط أزرق مائلاً للسواد.

5. الزرنيخ Arsenic: يصل إلى مياه الشرب من المبيدات الحشرية أو من فضلات المصانع، ويؤدى إلى إصابة الإنسان بسرطان الكبد أو بسرطان الرئة والموت السريع.

6. الكادميوم Cadmium: النسبة المسموح بها في الماء 1-10 ملجم/ لتر، ويتسرب إلى مياه الشرب من المواسير المصنعة من البلاستك. زيادة الكادميوم عن الحد المسموح به يؤثر على كمية الكالسيوم ولإصابة الإنسان بلين العظام.

7. الحديد Iron: زيادة الحديد يؤدى إلى عسر الهضم عند الإنسان، ويختلط بمياه الشرب من المواسير المعدنية.

8. **التلوث من محطات الطاقة** Pollution from power plants: تخرج حوالي 60٪ من الطاقة من محطات الطاقة على شكل حرارة، والتي تحتاج إلى تبريد لمنع ارتفاع درجة حرارة المحركات وشبكة الأنابيب. ومياه التبريد هذه مصدرها مياه البحار التي ترجع إليها ثانية بدرجات حرارة مرتفعة أكثر من 10-12 درجة مئوية، ودرجة حرارة الماء المرتفعة هذه تؤدى إلى قلة الأكسجين الذائب في الماء.

9. **التلوث الإشعاعي** Radioactive contamination: هذا النوع من التلوث ينتج من استخدام المواد المشعة مثل اليورانيوم (U) والثوريوم (Th) وهى المواد الناتجة عن الأفران الذرية، وغيرها من المواد الصلبة الأخرى المشعة.

ظاهرة المد الأحمر The phenomenon of red tide

هو ظاهرة طبيعية بيئية تحدث بسبب ازدهار نوع أو أكثر من العوالق النباتية في مياه البحار أو البحيرات مما يسبب تغير لون المياه بشكل واضح، ويكون مدى لون المياه من الأحمر إلى الأصفر و الأخضر، حيث يعتمد اللون الناتج على لون العوالق النباتية التي سببت الظاهرة، وتسبب هذه الظاهرة تسمما شديدا في المياه إضافة إلى الكثير من الأخطار الأخرى.

ظاهرة المد الأحمر تاريخيا Historical phenomenon of red tide

تعتبر ظاهرة المد الأحمر من أقدم الظواهر البيئية التي عرفها الإنسان ويرجع تاريخها إلى أكثر من 1000 سنة قبل الميلاد

مسببات المد الأحمر Causes of red tide

هناك مسببات طبيعية وذلك عند توفر البيئة والمناخ المناسبان لتكاثر و ازدهار العوالق النباتية، وهذا يحدث في مواسم معينة في بعض المناطق من البحار الهادئة والبحيرات ولكن أكثر المسببات وأخطرها هي مسببات بشرية ومنها:

- إلقاء بمياه الصرف الصحي في المسطحات المائية
- إلقاء المخلفات الصناعية
- مياه الري الزراعي المحتوية على الأسمدة
- إنشاء المزارع السمكية
- إقامة المتجعات السياحية الساحلية
- الإفرازات التي تسببها الطلائعيات

أضرار المد الأحمر Damage of red tide

يعتبر الضرر الأساسي لهذه الظاهرة هو تسببها بتسمم المياه تسمما شديدا إضافة إلى الكثير من الأخطار الأخرى، يمكن إجمالها في النقاط التالية:

- تسمم مصادر مياه الشرب في كثير من المناطق مما يؤدي في كثير من الأحيان إلى التسمم المباشر لمن يشرب من هذه المياه سواء إنسان كان أم حيوان
- موت أصناف من الكائنات البحرية بأعداد هائلة وقد يتسبب ذلك بانقراضها

- تسمم كثير من أنواع الأسماك والكائنات البحرية وخاصة المحار و الرخويات مما يؤدي إلى وفاة من يتناولها
- الإصابة بحروق جلدية عند السباحة في مياه المد الأحمر
- تناقص كمية الأوكسجين في الماء

للحد من أضرار المد الأحمر

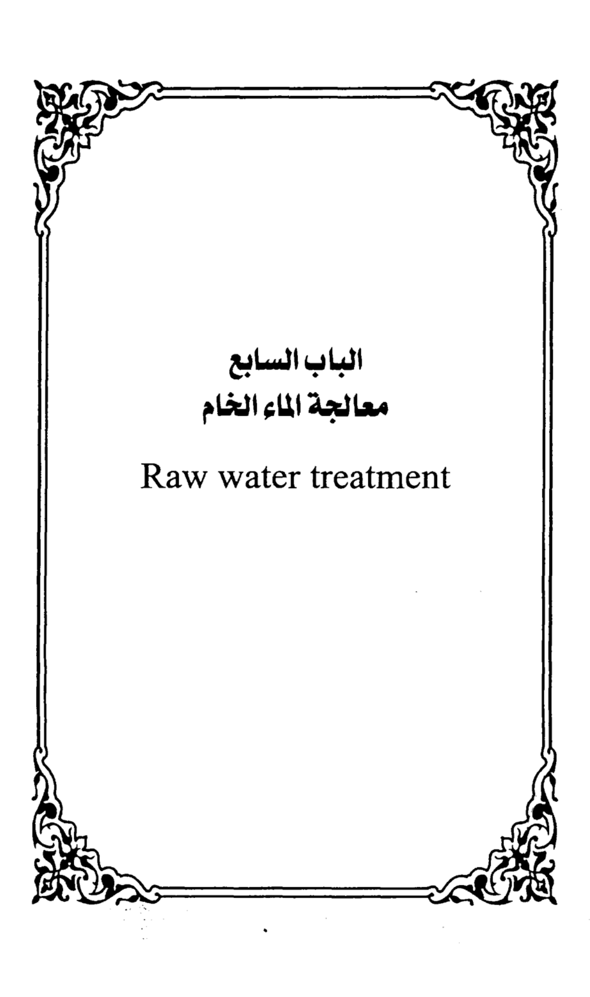
- معالجة مياه الصرف الصحي قبل إلقائها في المسطحات المائية
- دراسة البيئة عند القيام بإنشاء مزارع للأسماك وعند إقامة المنتجعات السياحية
- التوعية للصيادين و مرتادي السواحل بهذه الظاهرة حتى يتجنبوا التعرض لهذه المياه أو شربها

بعض الحلول لعلاج تلوث الماء:

Some of the solutions for the treatment of water pollution

- سرعة معالجة مياه الصرف الصحي قبل وصولها للتربة أو للمسطحات المائية الأخرى، والتي يمكن إعادة استخدامها مرة أخرى في ري الأراضي الزراعية لكن بدون تلوث للتربة والنباتات التي يأكلها الإنسان والحيوان.
- التخلص من نشاط النقل البحري، وما حدث من تسرب للبترول أو النفط في مياه البحار من خلال الحرق أو الشفط.
- محاولة دفن النفايات المشعة في بعض الصحارى المحددة، لأنها تتسرب وتهدد سلامة المياه الجوفية.

- فرض احتياطات على نطاق واسع من أجل المحافظة على سلامة المياه الجوفية كمصدر آمن من مصادر مياه الشرب، وذلك بمنع الزراعة أو البناء أو قيام أي نشاط صناعي قد يضر بسلامة المياه.
- محاولة إعادة تدوير بعض نفايات المصانع بدلاً من إلقائها فى المصارف ووصولها إلى المياه الجوفية بالمثل طالما لا يوجد ضرر من إعادة استخدامها مرة أخرى.
- التحليل الدوري الكيميائي والحيوي للماء بواسطة مختبرات متخصصة، لضمان المعايير التي تتحقق بها جودة المياه وعدم تلوثها.
- الحد من تلوث الهواء الذي يساهم في تلوث مياه الأمطار، وتحولها إلى ماء حمضي يثير الكثير من المشاكل المتداخلة.
- والخطوة الجادة الحقيقية هو توافر الوعي البشرى الذي يؤمن بضرورة محافظته على المياه من التلوث التي هي إكسير الحياة .. وغيرها من الحلول الأخرى الفعالة.



الباب السابع
معالجة الماء الخام

Raw water treatment

الباب السابع

معالجة الماء الخام

Raw water treatment

المياه الطبيعية (انهار – ينابيع – مياه جوفية) هي مياه غير صالحة للشراب حيث تحتوي على:

- مواد صلبة
- مواد منحلة
- أملاح معدنية ومركبات عضوية
- غازات ذائبة
- جراثيم

وللحصول على ماء صالح للشراب يخضع الماء إلى معالجة:

التحاليل المنجزة على الماء الخام:

Some of the solutions for the treatment of water pollution

1- تحديد اللون حسب المواصفات (NFT90-034) ويمكن تحديد لون الماء من خلال عديد الطرق:

- طريقة البلاتين كوبالت
- طريقة المقارنة بالقرص الملون

2- تحديد الطعم Determine the taste

3- تحديد الرائحة Determine the odor

4- فحص مجهري للرواسب Microscopic examination of the sediment

5- تحديد المواد الغروانية Identification of colloids

6- تحديد المواد الراسبة Determine the sediment

7- تحديد الكثافة: Determine the density

8- تحديد الحموضة (pH) Determine the acidity

9- تحديد التوصيلة الكهربائية Determine the electrical conductivity

10- تحديد التعكير: Identify turbidities

عسر الماء Water hardness

يختلف الماء المستمد من مصادر مختلفة في سلوكه حيال الصابون في عملية التنظيف فالماء الذي يذيب الصابون بسهولة وتتكون فيه رغوة ويؤدي فيه الصابون فعله في إزاحة القذر عن القماش يوصف بأنه ماء يسر أما الماء الذي يحتوي على أيونات (Ca+2 , Mg+2) فإنه يوصف بالماء العسر لأن الصابون بدلا من ان يذوب فيه يتفاعل مع هذه الأيونات ويكون راسبا يطفو على السطح أو يعلق بالقماش فيتأخر فعل الصابون في التنظيف أو يعاق ما دامت هذه الأيونات موجودة في الماء

$$2CH_3(CH_2)16COO^-Na^+ + Ca^{+2} \rightarrow [2CH_3(CH_2)_{16}COO^-]_2Ca + 2Na^+$$

الصابون   راسب (ملح الكالسيوم)

وإذا كان محتوى الماء من الأيونات المسئولة عن العسر عاليا فإن من الضروري أن يزال عسر الماء قبل استخدامه في المنازل أو في الصناعة لأن مثل هذا الماء سيؤدي إلى تكون رواسب من الأملاح في المراحل والأنابيب إذا استخدم في عملية صناعية تستدعي تسخينه. ومثل هذه الرواسب تؤدي إلى مصاعب كانسداد الأنابيب أو ضيقها وتكون طبقة من الأملاح في المراجل تحد من توصيل الحرارة وتزيد في صعوبة التسخين.

وهذا الماء لا يعتبر صالحا للشرب عندما تصل نسبة الأملاح المسببة للعسر من ppm 300 - 200، يوجد نوعان من العسر:

أـ العسر المؤقت وإزالته Temporary & removal hardness

توجد أيونات الكالسيوم في الماء أحيانا مصحوبة بالأيون السالب بيكربونات (HCO_3^-) ومصدر ذلك ذوبان كربونات الكالسيوم من طبقات التربة التي يتسرب خلالها الماء المشبع بالغاز CO_2

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca^{+2}(HCO_3^-)_2$$

ويكون أيون البيكربونات في اتزان مع قليل من أيون الكربونات وحامض الكربونيك وهذا بدوره في اتزان مع H_2O , CO_2

$$2HCO_3^- \leftrightarrow CO_3^{-2} + H_2CO_3 \leftrightarrow CO_2 + H2O$$

وبما أن ذائبية CO_2 في الماء تنخفض بارتفاع درجة الحرارة فإن تسخين الماء الذي توجد فيه بيكربونات الكالسيوم يؤدي إلى ترسيب الكالسيوم على شكل كربونات غير ذائبة بإزاحة الإتزنات السابقة إلى اليمين عندما يطرد CO_2 من الماء إلى الهواء

$$Ca+2 + 2HC03- \rightarrow CaC03 + H20 + C02$$

ب- العسر الدائم وإزالته Permanent & removal hardness

هو الناتج من وجود أملاح كبريتات وكلوريدات ونيترات الكالسيوم، الماغنسيوم والصوديوم. يكون الماء قلويا مما يجعله غير صالح للشرب نسبة الكالسيوم والماغنيسيوم العاليتين يضران بالجهاز العصبي. في حالة شرب هذه المياه فترة طويلة فإن ذلك يؤدي إلى اضطرابات في الجهاز البولي، والى تكوين حصى في الكلى، يؤثر كبريتات الماغنسيوم على الجهاز المضمي، ووجود أملاح الصوديوم بكميات كبيرة يؤثر على ارتفاع ضغط الدم.

لا يمكن التخلص من أيونات (Ca^{+2}, Mg^{+2}, Fe^{+2}) الموجودة في الماء على نحو ما سلف إذا لم يكن أيون البيكربونات موجودا أيضا، فمثل هذا الماء لا يزال عسره بالتسخين لكن يمكن أن يرسب ما فيه من أيونات على هيئة كربونات وذلك بإضافة كربونات الصوديوم(Na_2CO_3)

$$Ca^{+2} + 2Cl^{-} + CO_3^{-2} \rightarrow CaCO_3 + 2Cl^{-}$$

وهذا هو سبب تسمية كربونات الصوديوم بصودا الغسيل لأن الناس درجوا منذ القدم على إضافتها للماء أثناء غسيل الملابس، لكن عيبها أن كربونات الكالسيوم المترسب يظل متعلقا في الماء ويلتقطه القماش ويؤثر ذلك على صفاء لونه، وإذا أستخدم كربونات الصوديوم لإزالة العسر في العمليات الصناعية يرشح الماء عبر طبقات من الرمل مثلا ليخرج صافيا.

وهناك طريقة أفضل من الترسيب وهي التقاط الأيونات المسببة للعسر في معقد ثابت، وبذلك يقل تركيزها في الماء.

ومن الممكن أن يزال عسر الماء الدائم بالتقطير وتتخلف الأيونات في وعاء التقطير، وهذه الطريقة تصلح للماء المالح كماء البحر، وتستخدم على نطاق

واسع للحصول على الماء العذب من البحر إذا توافر مصدر طاقة رخيص نسبيا.

تحلية المياه Water desalination

تحلية المياه هي العملية التي تجرى لإزالة الأملاح الزائدة من المياه لتصبح صالحة للشرب أو الزراعة.

و يهتم بهذا العلم التطبيقي الآن عدد كبير من الدول التي تعاني من نقص المياه و من المتوقع خلال العشر سنوات القادمة أن ينمو هذا العلم بشكل كبير نظرا لما هو متوقع من حدوث أزمات مائية في الكثير من دول العالم، حيث أن بعض الإحصاءات تشير إلى وفاة مئات الألوف سنويا بسبب ندرة المياه النقية للزراعة و لا سيما للشرب.

كما أن استهلاك الطاقة في عملية التحلية يعتبر من المشاكل الهامة و العقبات الصعبة التي تحتاج إلى تذليل.

طرق التحلية Desalination methods

1- التقطير Distillation

2- باستخدام الأغشية Using membrane

3- طريقة البلورة أو التجميد Freezing or the crystallization method

تحلية المياه بالتقطير

الفكرة الأساسية لتحلية المياه بالتقطير تكمن في رفع درجة حرارة المياه المالحة إلى درجة الغليان وتكوين بخار الماء الذي يتم تكثيفه بعد ذلك إلى ماء ومن ثم معالجته ليكون ماء صالحا للشرب أو الري.

التحلية باستخدام الأغشية

1. التناضح العكسي Reverse osmosis
2. الفرز الغشائي الكهربائي Membrane electric screening

تحلية المياه بطريقة البلورة أو التجميد

تعتمد عملية تحلية المياه بالتجميد على الحقيقة الثابتة أن بلورات الثلج المتكونة بتبريد ماء مالح تكون خالية من الملح. وأهم عيوب هذه الطريقة هي المشاكل الناجمة عن نقل وتنقية الثلج، وأهم مميزاتها التقليل من الترسب والتآكل إذ يتم التشغيل عند درجات حرارة منخفضة نسبيا.

وتنقسم عملية تحلية المياه بالتجميد إلى طريقتين: التجميد المباشر والتجميد غير المباشر.

تحلية مياه الآبار Desalination of water wells

عملية تحلية مياه الآبار تعتبر في الدرجة الثانية من التعقيد الفني بعد تحلية مياه البحر وتكمن المشكلة الرئيسية فيها في وجود أملاح كربونات الكالسيوم بنسبة عالية و كذلك السيليكات و التي تسبب سرعة انسداد الأغشية في بعض

الأحيان كما أنه في بعض الأحيان تتركز فيها الأملاح لدرجات عالية جدا تصل إلى أعلى من ملوحة ماء البحر.

معالجة مياه الصرف الصحي Wastewater Treatment

شهدت الآونة الأخيرة تغيرات جذرية في تقنيات المعالجة ترجع في كثير من الأحوال إلى النقص الشديد الذي تعانيه كثيرا من دول العالم في المياه الصالحة للشرب او نتيجة لتلوث مصادر المياه كما هو الحال في أكثر الدول الصناعية. وقد أدت هذه العوامل إلى البحث عن مصادر جديدة غير المصادر التقليدية والتي تحتاج بطبيعة الحال إلى تقنيات معالجة متقدمة بالإضافة إلى المعالجة متقدمة بالإضافة إلى المعالجة التقليدية.

محطة معالجة مياه الصرف الحضرية بطريقة الحمئة المنشطة.

تنقسم منظومة المعالجة في المحطة إلى عدّة مراحل:

- المعالجة الأولية.
- المعالجة الابتدائية.
- المعالجة الثانوية (الكيماوية أو البيولوجية)

1ـ **المعالجة الأولية**: (Pretreatment)

أ. الترشيح بواسطة القضبان المتوازية Filtration by the parallel bars

وهي مرحلة تعتمد على مبادئ فيزيائية بسيطة في تنقية المياه. اذ تهدف إلى تخليص المياه اولا من النفايات كبيرة الحجم بتمريرها عبر شبكة كبيرة من

القضبان المعدنية العمودية أو المنحنية (ما بين 60 إلى 80 درجة عن سطح الأرض) أو المقوسة والتي يطلق عليها اسم المرشح القضباني Screens.

ب. إزالة الرمال:(Grit or Sand Removal / Dessablage)

وتهدف هذه المرحلة إلى حذف الجزيئات المعدنية (Mineral Particles) والتي تتجاوز كثافتها كثافة الماء (Water Density) وكثافة المواد العضوية. وتتكون هذه الجزئيات من فتات الزجاج والمعادن وبصفة أخص من الرمال والحصى والطين والطمي.

ولابد من حذف هذه المواد مهما كانت طبيعة شبكة الصرف الصحي بالمدينة: موحدة (أي لجمع مياه الصرف ومياه الأمطار) أم منفصلة عن شبكة مياه الأمطار. وقد يبلغ تركيز الرمال 200 مج/ اللتر في الشبكة المنفصلة وربما 500مج/ اللتر أو أكثر في الشبكة الموحدة.

ويتم حذف الرمال باستغلال فارق الكثافة بين المواد المعدنية (ك = Density = 2. 65) وبين المواد العضوية (ك = 1. 2) التي لا بد أن تبقى عائمة أو عالقة عند مرورها بهذه المرحلة وهذا وجه الاختلاف مع أحواض الترسيب.

ت. أهمية زمن الحجز في كفاءة حذف المواد القابلة للترسب:
(The time of booking)

تمكن عملية حذف الرمال من تقليص كتلة التلوث الخام وبالتالي تخفيف العبء على منشئات المعالجة التي تلي مزيل الرمال. ويبين الرسم الموالي نسبة تقليص الملوثات بالترسيب الطبيعي حسب زمن الحجز

ث. إزالة الشحوم: (Grease Removal)

تهدف هذه المرحلة إلى تخليص المياه الواردة على المحطة من الشحوم الحيوانية والنباتية وذلك لتفادي:

- تلطخ المنشئات
- تناثر المواد العائمة على السطح
- اضطراب عملية التهوية
- تسربها إلى خارج المحطة مع المياه المعالجة
- صعوبات محتملة لمعالجة الحمئة وخاصة الترشيح والمضم والحرق.

وتصمم هذه المرحلة سواء بعد إزالة الرمال أو في آن واحد معها.

مع الإشارة إلى أن المواد الذهنية لا تذوب في الماء ولكن بواسطة مذيبات خصوصية والمتمثلة في مادتي الكلوروفورم والهكسان (Chloroform & Hexane)

وتوجد عدة أصناف من مزيلات الشحوم مثل:

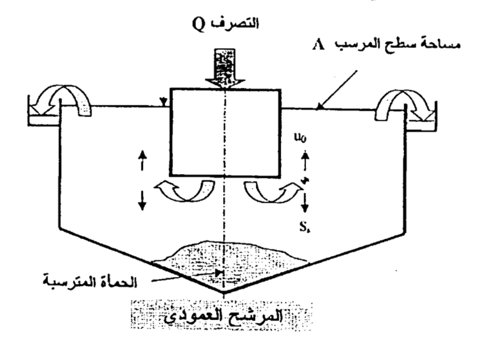
- الحواجز المغطسة (أو الشعبية) (Spherical Partition Wall)
- المزيلات المهيأة
- المزيلات المعتمدة على التفكيك البيولوجي للشحوم.

2ـ المعالجة الابتدائية: (Primary Treatment)

تعتمد بعض منظومة المعالجة على مرحلة المعالجة الابتدائية أين يتم تمرير المياه المتأتية من المرحلة السابقة والتقليص من سرعة تدفقها لترسيب المواد العضوية كبيرة الحجم في شكل حمأة خام (Fresh Sludge or Raw Sludge) يتم توجيهها نحو المعالجة البيولوجية الهوائية بواسطة أحواض التهوية أو اللاهوائية (Anaerobic Treatment) مثلا بواسطة خزان الهضم (Digester) لتحقيق اتزانها (Stabilization) أي عدم قابليتها للتعفن من جديد وإفراز الروائح الكريهة.

أما من الناحية النظرية، فان صميم حوض الترسيب الأولى يتم اعتمادا على خاصيات ترسيب الجزيئات داخل الوسط الماء.

أـ مرسب عمودي Vertical Precipitant

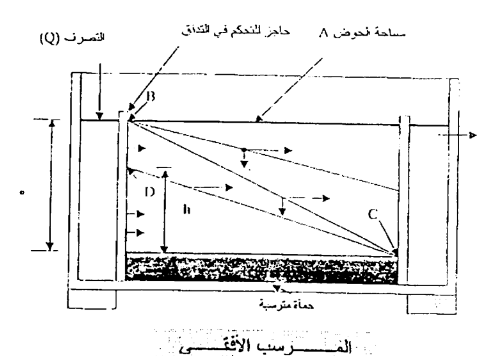


المرشح العمودي

لنفترض أن مياه الصرف الصحي تلج بتدفق ´Q) إلى وسط حوض ترسيب مساحته (A) برفق عبر مأسورة مثبتة في وسطه لتنزل في اتجاه أسفل الحوض وبعد قطع مسافة معينة يسمح لها بالصعود بحرية ثم تنساب بعد ذلك إلى خارج الحوض عبر عتبة تدفق. وفي هذه الحالة (تدفق يسير برفق دون أي اضطراب) يمكن أن نكتب معادلة سرعة صعود الماء (U_o):

U_o = التدفق (Q) / مساحة الحوض (A).

ب- المرسب الأفقي: Horizontal Precipitant



المرسب الأفقي

ويمثل الشكل أعلاه مرسبا أفقيا ذا حجم أو سعة (V) و عمق (h_o) وزمن حجز المياه (t_o) ولنفرض أن حبيبة من الجوامد العالقة دخلت الحوض من النقطة (B) وترسب في قاعه فوق النقطة (C) بسرعة (S_o) في زمن (t_o) فيمكن أن نكتب المعادلات التالية:

t_o = سرعة الحوض، حيث سعة الحوض V = مساحته (A) عمقه (h_o)، أو عمقه (h_o = A/V

ولذا فإن سرعة ترسب الحبيبة ستكون:

$$A/Q = (Q/V)$$

$$A/V = t_o/ h_o = S_o$$

3ـ المعالجة الثانوية Secondary treatment

أـ المعالجة الكيميائية: (Chemical Treatment)

ومن المعلوم أن أصناف الملوثات المتواجدة بمياه الصرف الصحي لا يمكن حذفها فقط بواسطة عمليات الترسب نظرا لصغر حجمها وأن الجوامد العالقة في مياه الصرف الصحي ذات الأحجام الدقيقة (قطر أقل من 10^{-6} متر) لا يمكن ترسيبها طبيعيا إلا بمضاعفة حجم منشئات الترسيب في محطة المعالجة أضعافا كثيرة تماشيا مع مدة الترسيب و هذا أمر لا يمكن تبريره من الناحية الاقتصادية.

وفي الواقع لا يمكن ترسيب الجوامد و المواد الغروية التي يتراوح قطرها 2بين 10^{-9} و 10^{-6} بصفة طبيعية لأن حركة الماء و التيارات بداخلها لا توفر شروط السكينة المطلقة للترسيب الطبيعي.

ولذا فانه يتعين وضع طريقة تتجمع بواسطتها الجوامد الدقيقة فيصبح حجمها كبيرا بقدر يسمح بترسيبها في مدة زمنية معقولة (لا تتعدى ساعتين). وهذه العملية يمكن تحقيقها بطرق بيولوجية أو طرق كيماوية.

ب- المعالجة البيولوجية: (Biological Treatment)

للتذكير، فلقد رأينا:

- أن مياه الصرف الصحي تحتوى على مواد عائمة كبيرة يمكن حذفها عند الحاجز القضباني في رأس المحطة أو حتى باستعمال الغربال الدقيق.
- إن مياه الصرف الصحي تحتوي كذلك على رمال و زيوت و شحوم يمكن حذفها بواسطة منشئات ترسب الرمال و تعويم الشحوم.
- أن مياه الصرف الصحي تحتوي على مواد عضوية صغيرة الحجم نسبيا يمكن حذفها بواسطة الترسيب الأولى بعد حجزها لمدة تناهز الساعتين.
- أن مياه الصرف الصحي و بعد مرورها من المرحل السابقة لا تزال غير صافية و تفرز روائح كريهة نظرا لوجود جوامد مجهريه لا يمكن ترسيبها كما هي بصفة طبيعية و اقتصادية و أنه يتعين ضم الحبيبات المجهرية في شكل عناقيد أنداف يسمح حجمها عندئذ بترسيبها الطبيعي. و رأينا أن استعمال المواد الكيماوية يحقق لنا الهدف المنشود الا وهو تكوين "الأنداف". و رأينا كذلك مساوئ استعمال المواد الكيماوية و التي ستستفحل إذا علمنا الطبيعة توفر طرقا بديلة آمنه رخيصة لتفتيت المواد الغروية و الحد من تواجدها و تكوين الأنداف المطلوبة للترسيب.
- نعم الداء و الدواء معا داخل مياه الصرف الصحي المنزلي حيث يتواجد التلوث العضوي و تتواجد جحافل البكتريا المستعدة

لاستهلاك هذا التلوث إذا توفرت لها الفرصة السانحة ألا وهي الأكسيجين المذاب في الماء أو المركب مع الجزيئات العضوية و الوقت الكافي.

محاسن المياه المعالجة The advantages of water treatment

من محاسن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة المحافظة على احتياطي المياه حيث أن استعمالها في الزراعة أو أي استعمالات أخرى بدلا عن المياه الصالحة للشرب يؤدي إلى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لا نتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل كما يؤدي أيضا إلى التقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد واستعمال الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية

الشرب Drinking

من أمثلة استعمالات مياه الصرف الصحي المعالجة في الشرب استخدامها في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1956م عندما تعرضت المناطق الوسطى منها لجفاف مما حدا ببعض المدن الصغيرة باستعمال مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في محطات للتقنية فقد تم في مدينة شانوت بولاية كنساس معالجة ما يقرب من 4000 متر مكعب من المياه يوميا لسد حاجتها من مياه الشرب وفي مدينة ويندهوك بناميبيا أنشئت في عام 1968م محطة معالجة متقدمة لمياه الصرف الصحي لإمداد المدينة بما يقارب من 50 ٪ من احتياجاتها من مياه الشرب.

تحلية مياه البحر Desalination of sea water

شهدت الآونة الأخيرة تغيرات جذرية في تقنيات المعالجة ترجع في كثير من الأحوال إلى النقص الشديد الذي تعانيه كثير من دول العالم في المياه الصالحة للشرب أو نتيجة لتلوث مصادر المياه كما هو الحال في أكثر الدول الصناعية. وقد أدت هذه العوامل إلى البحث عن مصادر جديدة غير المصادر التقليدية والتي تحتاج بطبيعة الحال إلى تقنيات معالجة متقدمة بالإضافة إلى المعالجة التقليدية. ولذلك لجأت كثير من الدول إلى تحلية مياه البحر وإلى تحلية بعض مصادر المياه الجوفية المالحة، وفي سبيل ذلك يتم استخدام تقنيات باهظة التكاليف مثل عمليات التقطير الومضي وعمليات التناضح العكسي، بالإضافة إلى العديد من العمليات الأخرى للتحلية. وقد أدى تلوث مصادر المياه في بعض أنحاء العالم إلى الشروع في استخدام تقنيات متقدمة ومكلفة مثل استخدام الكربون المنشط وعمليات الطرد بالتهوية في إزالة الكثير من الملوثات العضوية مثل الهيدروكربونات وبعض المبيدات والمركبات العضوية الهالوجينية. ومن مظاهر التلوث الطبيعي وجود عناصر مشعة مثل اليورانيوم والراديوم والرادون في بعض مصادر المياه. وتتركز الأبحاث الحديثة حول إزالة هذه العناصر باستخدام عمليات الامتصاص (استخدم الكربون المنشط والسليكا) وعمليات التناضح العكسي مع تحسين الأداء للعمليات التقليدية مثل التيسير والترويب.

وتحلية مياه البحر و هي عملية معقدة وهامة يتم فيها تحويل مياه البحر المالحة إلى مياه عذبة صالحة للشرب و تتم بعدة طرق هي:- التبخير الومضي متعدد المراحل Multi Stage Flash MSF التقطير متعدد المراحل Multi Effect Distillation التبخير و التكثيف بالانضغاط

التحلية بالتبريد Vapour Compression Cycle التحلية بالتناضح العكسي و الأغشية Reverse Osmosis Membranes

1ـ طرق تعتمد على تحول في الحالة الفيزيائية:

Methods depends on the of transformation of the physical situation

التقطير: Distillation

اعتمدها البحار من القدم للحصول على الماء النقي من ماء البحر على متن السفن. ولكن تطورت هذه الطريقة إلى إحداث مقطر شمسي:

ثم أحدثت وحدات تحلية مياه البحر تعمل على مبدأ الجمع بين تسخين الماء بواسطة البخار تحت ضغط منخفض.

2ـ طرق تستعمل الأغشية: Methods used membrane

الديلزة الكهربائية: (Electrolysis)

نستعمل الأغشية الانتقائية (Membranes Selective) التي تسمح بمرور أيونات دون أخرى للفصل بين الماء العذب والماء المالح.

التناضح العكسي:

تتمثل عملية التحلية بالتناضح العكسي في تحضير حوض مقسّم إلى حلقتين بواسطة غشاء شبه نفوذ حيث أنّ كلّ خليّة مفتوحة على الهواء المطلق.

يتوقف الماء عن العبور إلى الخلية الثانية عندما يكون فارق الضغط بين الخليتين مساوي للضغط التناضحي (Reverse Osmosis) حيث أننا إلى

ضغطنا على المحلول المالح بضغط اكبر من الضغط التناضحي يعبر الماء العذب الغشاء في الاتجاه المعاكس.

تنقية المياه Water purification

هي عملية إزالة الملوثات من المياه الخام. والهدف من ذلك هو إنتاج المياه لغرض محدد للاستهلاك البشري (مياه الشرب). تنقية المياه يمكن أيضا أن تصمم لمختلف الأغراض الأخرى، بما فيها لتلبية الاحتياجات الطبية، الصيدلة، المواد الكيميائية والتطبيقات الصناعية وتشمل أساليب تنقية المياه، ولكنها لا تقتصر على: الأشعة فوق البنفسجية، والترشيح، وتليين المياه، التناضح العكسي .

تنقية المياه قد تزيل: جسيمات الرمل ؛ جزيئات المواد العضوية؛ الطفيليات ؛ البكتريا ؛ الطحالب ؛ الفيروس؛ الفطريات؛ الخ المعادن الكالسيوم، والسليكا، والماغنسيوم، الخ والمعادن السامة (الرصاص، والنحاس والكروم، الخ) قد تكون بعض تنقية المياه انتخابي تزيل في عملية التطهير، بما فيها رائحة (كبريتيد الهيدروجين) والذوق (استخراج المعادن)، والمظهر (الحديد).

عادة ما تملي الحكومات معايير لنوعية مياه الشرب و تتطلب هذه المعايير الحد الأدنى / الأقصى من مجموعة نقاط من الملوثات وإدراج عناصر التحكم التي تنتج مياه الشرب. معايير الجودة في العديد من البلدان تتطلب كميات محددة من المطهر (مثل الكلور أو الأوزون) في المياه بعد أن يغادر محطة معالجة المياه، للحد من خطر إعادة تلوث المياه في نظام التوزيع.

كان وباء الكوليرا من أوائل الأمراض التي اكتشفت ارتباطها الوثيق بتلوث مياه الشرب حيث أصيب حوالي 17000 شخص من سكان مدينة

هامبورج الألمانية بوباء الكوليرا خلال صيف 1829م أدى إلى وفاة ما لا يقل عن نصف ذلك العدد . وتبين أن المصدر الرئيس للوباء هو تلوث مصدر المياه لتلك المدينة.

يعد التطهير باستخدام الكلور من أوائل العمليات التي استخدمت لمعالجة المياه بعد عملية الترشيح وذلك للقضاء على بعض الكائنات الدقيقة من بكتريا وفيروسات مما أدى إلى الحد من انتشار العديد من الأمراض التي تنقلها المياه مثل الكوليرا وحمى التيفود. وتشمل المعالجة، ومن هذه العمليات ما يستخدم لإزالة عسر الماء مثل عمليات التيسير، أو لإزالة العكر مثل عمليات الترويب

ماء ممغنط Magnetized water

هو الماء الذي نحصل عليه بعد تمريره عبر مجال مغناطيسي معين بهدف تغيير خواصه الفيزيائية والكيميائية فيصبح أكثر قدرة على تذويب الأكسجين إضافة إلى تنظيفه من الجراثيم والملوثات وإزالة الروائح الكريهة منه.

وقد ثبت بالتجارب أن الماء الممغنط يفوق بمواصفاته العلمية والصحية الماء الناتج عن عمليات تحليه المياه الاصطناعية الأخرى بمراحل لان المغنطة هنا هي عبارة عن تقليد اصطناعي لما تقوم به الطبيعة الأم أما عمليات التحلية التقليدية فهي تعمد على إضافة المواد الكيميائية إلى المياه مثل الكلور و الفلوريد وهي مواد ضارة بصحة الإنسان وقد ثبت بالتجارب أن للماء الممغنط قدرة على تخليص جسم الإنسان من السموم وتفتيت الحصى في الكلى ووقاية الجسم من الكثير من الأمراض الهضمية والدماغية إضافة إلى الفوائد الجمة في المجال الزراعي



الباب الثامن
العلاج بالماء

Water therapy

الباب الثامن

العلاج بالماء

Water therapy

إن الماء هو أعظم ناقل للرسائل العصبية عندما نكون بصدد الحديث عن صحة العقل، إننا بحاجة للماء للتفكير والتعلم ولكي نبقى في حالة يقظة ولنشعر بالصحة العقلية، بل إن شرب الماء الكافي يوميا يعتبر أسهل الطرق وأكثرها ذكاء للحفاظ على صحة العقل.أما إحدى فوائد الماء فهي أنه يعمل على حفز مستوى الكفاءة الذهنية، فهل سبق وتساءلت عن سر شعورك بالوهن والفتور أثناء اليوم؟ ربما يكون السبب هو الجفاف الذي يعني عمليا أنك تعاني من انخفاض في نسبة الماء. في دراسة لقياس قدرة الأشخاص على أداء التدريبات الذهنية بعد إصابتهم بقدر من الجفاف، انخفض مستوى الكفاءة لديهم في حل المسائل الرياضية وفي ذاكرتهم قصيرة المدى وفي متابعة الأشياء بصريا بنسبة 20 ٪ وذلك نتيجة انخفاض نسبة الماء في الجسم بمعدل 2 ٪، فضلا عن أن الجفاف الحاد يمكن أن يسبب الاضطراب العقلي وفقد الإحساس بالزمان والمكان. يعتبر الماء ضروريا فيما يخص السلامة الذهنية بشكل عام، ذلك أن الماء يزيد من نسبة السيروتونين - المادة الكيميائية التي يفرزها المخ لضبط الحالة المزاجية ومحاربة القلق والضغط والاكتئاب والألم والذاكرة، وتشير بعض الأبحاث التي أجريت على الفئران المعملية إلى أن الجفاف يقلل من معدلات الهرمون المسئول عن الشعور بالسعادة داخل العقل، وفي المقابل، فإنه عند إعطاء الحيوان كمية كافية من الماء ترتفع معدلات السيروتونين في العقل، أما الدرس المستفاد فهو أن الماء قد يكون أفضل مصادر

دعم القدرة العقلية على الإطلاق وبلا منازع، ولكي تحافظ على الحد الأقصى لقدراتك الذهنية تناول ما يتراوح بين ثمانية أكواب إلى عشرة من الماء الخالص يوميا، وسوف يمنع ذلك حدوث الجفاف.لا تدخل الصودا في الحسبان أيضا، فاعلم أن المعدة سوف تمتص أكثر من 70 ٪ من 8 أكواب من الماء مقابل 6 ٪ فقط من نفس الكمية من الصودا، فضلا عن المشروبات الغازية الخاصة بإنقاص الوزن تحتوي على محليات طعم صناعية وغيرها من المواد الكيميائية، أما تأثير هذه الإضافات على العقل فما زال غير معلوم؟؟ ولهذه الأسباب فإن الماء هو الخيار المفضل للسوائل التي يحتاجها العقل.

التمثيل الغذائي (الأيض) (Metabolism)

الماء ضروري لكل أشكال الحياة على الأرض، الإنسان يمكنه البقاء على قيد الحياة لعدة أسابيع دون طعام، ولكن لأيام قليلة فقط من دون ماء. وهناك حاجة لتجديد السوائل المفقودة من خلال الأنشطة الفسيولوجية الطبيعية، مثل التنفس، والعرق والتبول. المياه المتولدة من الأيض من المغذيات يوفر نسبة كبيرة من المياه والاحتياجات اليومية لبعض المفصليات والحيوانات الصحراوية، ولكن لا توفر إلا جزءا صغيرا من الاحتياجات اليومية اللازمة للإنسان. وهناك مجموعة متنوعة من العناصر النادرة موجودة تقريبا في جميع المياه الصالحة للشرب، وبعض منها تلعب دورا في التمثيل الغذائي ؛ على سبيل المثال الصوديوم، وكلوريد البوتاسيوم عناصر أخرى مثل الفلور، ولئن كانت مفيدة في تركيزات منخفضة، يمكن أن تسبب مشاكل الأسنان عندما تكون موجودة عند مستويات مرتفعة. فالمياه أساسيه للنمو والحفاظ على أجسادنا، كما أنها تشارك في عدد من العمليات البيولوجية.

قام الاتحاد الياباني للأمراض بنشر التجربة التالية للعلاج بالماء حيث بلغت نتائج نجاحها حسب إفادة الاتحاد 100٪ بالنسبة للأمراض القديمة والعصرية التالية:

- الصداع والضغط الدم وفقر الدم (الأنيميا) وداء المفاصل والشلل وسرعة خفقان القلب والصرع والسمنة - السعال التهاب الحلق والربو والسل - التهاب السحايا وأي مرض آخر يتصل بالمسالك البولية - فرط الحموضة والتهاب غشاء المعدة والدوسنتاريا والإمساك - أي مرض يتصل بالعين والأذن والحنجرة - عدم انتظام الدورة الشهرية عند المرأة .

طريقة العلاج: Method of treatment

استيقظ مبكراً صباح كل يوم وتناول (4) كاس ماء سعة كل منها (160) ملليتر على معدة فارغة ولا تتناول أي نوع من الطعام أو السوائل قبل مضي 45 دقيقة. لا تتناول أي طعام أو شراب خلال الساعتين التاليتين لكل وجبة (الفطور، الغداء، العشاء). قد يواجه المرضى والمسنون صعوبة في البداية في شرب (4) كاس ماء في وقت واحد لذا يمكنهم أن يتناولوا أقل من ذلك على أن يعملوا على زيادة الكمية تدريجياً إلى أن يتمكنوا من شرب الكمية المقترحة في غضون فترة زمنية قصيرة.

وقد أثبت نتائج تجربة العلاج بالماء الشفاء من الأمراض التالية في المدة المبينة مع كل منها:

داء السكري 30 يوماً - ارتفاع ضغط الدم 30 يوماً - مشاكل المعدة 10 أيام - السرطان 9 شهور السل 3 أشهر - الإمساك 10أيام، ينبغي على الذين يشكون من التهاب المفاصل أن يكرروا هذه التجربة 3 مرات يومياً في الأسبوع

الأول ثم يخففونها إلى مرة في واحدة في الصباح وقد يميلون في الأيام القليلة الأولى إلى التبول أكثر من المعتاد لكن لن يكون لذلك أية مضاعفات جانبية.

فوائد الماء The benefits of water

يعتبر استهلاك المياه بكميات جيدة أمراً مطلوباً وحيوياً وخصوصاً للعديد من شرائح المجتمع ويأتي في مقدمتهم :

أولا: الأطفال حيث يحتاج الطفل إلى كميات جيدة من السوائل والتي تساعد على النمو والحد من أي مشاكل صحية .

ثانياً: كبار السن حيث ان كبير السن يحتاج إلى كميات جيدة من الماء للحد من أي مشاكل تنتج من الجفاف وخصوصاً انه يفقد حاسة العطش مع تقدم العمر . .

ثالثاً: الرياضيون يحتاجون إلى كميات مناسبة من السوائل لأنهم يفقدون كميات من الماء وكذلك يحتاجون إلى زيادة العضلات وخصوصاً أن الماء هو احد المكونات الأساسية للعضلات، وفي هذه الأيام ونحن في شهر رمضان الكريم فإننا سوف نقوم بالامتناع عن استهلاك الغذاء والسوائل لمدة قد تزيد على 13ساعة يومياً لذلك فإن الحاجة لاستهلاك كميات جيدة من السوائل وخصوصاً الماء في أوقات الإفطار أمر ضروري جداً، حيث أن الماء يعمل ويساهم في العديد من الوظائف الأساسية والمهمة لجسم الإنسان .

الماء والهضم Water and digestion

- الماء مذيب للفيتامينات والأملاح، والأحماض الأمينية والجلوكوز وكثير من العناصر الغذائية الأخرى .

- يلعب الماء دوراً حيوياً في هضم، وامتصاص، ونقل، واستخدام العناصر الغذائية.
- الماء هو الوسط الآمن للتخلص من السموم والفضلات.
- عتمد كل التنظيم الحراري للجسم على الماء .
- ضروري في أنتاج الطاقة، تزييت المفاصل.

فقدان الماء يصيب بالغيبوبة: Loss of water affects the comatose

كم ساعة يستطيع الإنسان أن يعيش بدون ماء؟ وماذا يحدث له بعد تلك المدة؟

-لا يستطيع الإنسان ان يعيش بدون ماء شرب لمدة تزيد على 72ساعة (ثلاثة ايام). إذا زادت المدة عن ذلك فقد يصاب الإنسان بغيبوبة نتيجة توقف عمليات البناء والهدم وتوقف حركة التفاعلات داخل الجسم، إذن الماء هو شريان الحياة لكل كائن حي. وصدق الله العظيم القائل﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ﴾.

زيادة الوزن كم يمثل الماء من الوزن؟

يمثل الماء أكثر من7060٪ من وزن جسم البالغ وأقل من ذلك قليلا بالنسبة للكبار .

أما اعتقاد الناس ان شرب الماء بكثرة قد يؤدي إلى زيادة الوزن أو كبر البطن وما إلى ذلك فبالطبع هذا الاعتقاد خاطئ، فالماء العادي لا يسبب السمنة أو زيادة الوزن ولكن المياه الغازية أو العصيرات المحتوية على كميات كبيرة من السكر قد تسبب السمنة خاصة الإكثار منها، وبصفة خاصة

المشروبات الغازية التي تعرف بالأغذية الفارغة، أي تحتوي سعرات كثيرة دون احتوائها على عناصر مغذية .

متى يحتاج الإنسان للشرب، ومتى يجب أن يشرب؟

يجب ان نشرب الماء عندما نشعر بالظمأ، وهناك آليات فسيولوجية تعمل على تحريك الإحساس بالعطش عند الشخص الطبيعي المعافى .وهنا ملاحظة مهمة، هي: قد تضعف حاسة العطش عند البعض لكثير من الأسباب وخاصة عند المسنين، ولذلك يجب الانتباه، شرب الماء والسوائل العمل على تقديمه للأشخاص الذين يعانون من هذه المشكلة كالمسنين والمرضى والأطفال والرضع .

ما هي آثار عدم استهلاك الماء والسوائل المرضية؟

تفيد الأبحاث الحديثة بأن عدم استهلاك السوائل بصفة عامة واستهلاك الماء بصفة خاصة قد يكون له مخاطر الإصابة والتأثير على :

الحصوات الكلوية Renal stones

تعتبر الكلي أكثر الأعضاء احتياجاً إلى الماء لعملية تنظيفها والحد من تراكم الأملاح فيها مما يؤدي إلى تكون الحصوات لذلك يجب الاهتمام بهذا الأمر والحرص على استهلاك كمية جيدة من الماء خلال الليل وينصح كذلك بالحد من استهلاك اللحوم بشكل كبير والمخللات والتي قد تؤدي إلى إرهاق الكلية وزيادة تراكم الأملاح

بدانة أو سمنة الطفولة والمراهقة ..

يلاحظ أن لشرب الماء دوراً مهماً جدا في الحد من تراكم الدهون وخاصة عند الأطفال والمراهقين لذلك ينصح توفير الماء لهم وعدم إهمال تناولهم للماء وتذكيرهم بذلك حيث أن الأطفال قد يعتمدون على بعض المشروبات التي تزيد الوزن لذلك يجب الحرص علي إعطائهم وتشجيعهم على تناول الماء بشكل جيد.

فوائد استخدام الماء من الداخل في العلاج

يحفظ الماء للجسم انسجامه - يساعد الماء على تنشيط وظائف الكليتين بالجسم - يساعد الماء على تنظيم درجه حرارة الجسم - يعمل الماء على تخليص الدم من السموم- كما يقوم بدور الوسيط في كثير من العمليات الكيميائية داخل الجسم - كما يساعد على الاتزان الكيماوي للجسم، ويمنح الجسم الرطوبة اللازم - كما يعمل على تنشيط الجهاز الهضمي وأعضاء الإخراج - كما يعمل على ـ تشحيم ـ وترطيب المفاصل بالجسم - كما يقوم بنقل الغذاء إلى انسجه الجسم المختلفة.

ومن فوائد الماء العلاجية ما يلي

1. **يعتبر مدر البول** Generating urine: سواء عن طريق شرب الماء نفسه او عن طريق الحمامات الموضعية الساخنة وغيرها.
2. **يعتبر منظف داخلي للجسم** Cleaner internal body: فالماء يذيب وينقي ويستخرج السموم والمخلفات التي لا يحتاج لها الجسم.

3. **يعتبر مكسب للطاقة** Energy gain: وذلك من خلال تناول المياه المعدنية، وعمل حمامات الإعشاب الباردة أو الدافئة

4. **يقضي على الإحساس بالألم** Eliminate pain: حيث للثلج تأثير مخدر لالتهاب الأعصاب بالجلد .

5. **يعتبر مهدئ ومزيل للتقلصات** Remover and a calming of the contractions: سواء عن طريق حمامات المياه الدافئة أو الكمادات الدافئة والباردة أو باستخدام الحقنة الشرجية وغيرها

6. **منشط قوي للدورة الدموية** A strong stimulant for the circulatory: وذلك من خلال تعرض الجسم للماء الساخن والبارد بالتبادل بمختلف الوسائل.

7. **منشط ومجدد للحيوية في الجسم** Stimulant and a renewed vitality in the body: وذلك عن طريق الماء البارد، أو حمامات البخار ودش الماء البارد

8. **مخفض للحرارة** Reduced temperature: عن طريق شرب السوائل واخذ الحمامات الباردة السريعة أو عمل الكمادات الباردة

الطريق اليابانية في العلاج بالماء Japanese in the way of water treatment

1. القيام من النوم مبكرا وتناول أربع أكواب من الماء وذلك قبل غسل الفم والأسنان.

2. عدم تناول أي سوائل أو أي شيء صلب خلال فترة 45 دقيقة من تناول الماء ماعدا غسل الفم والأسنان.

3. يمكن تناول أي طعام بعد مرور نحو 45 دقيقة من شرب الماء.
4. عدم تناول أي مأكولات خلال فترة ساعتين بعد تناول وجبات الإفطار أو الغداء أو العشاء
5. عدم أكل أي شيء بعد تناول وجبة العشاء والذهاب للنوم.
6. المرضى كبار السن الذين يجدون صعوبة في البداية من تناول أربع أكواب من الماء مرة واحدة يمكنهم بدء العلاج بأخذ كمية قليلة من الماء ثم تزداد الكمية بالتدرج حتى تصل إلى الكمية المطلوبة كل صباح.

لفهم النظرية اليابانية التي شرحت الأسباب الحقيقية لأمراضنا خاصة الفتاكة منها:ـ

1. زيادة تراكم الفضلات الحمضية السامة في أنسجة وخلايا أجسامنا.
2. زيادة انطلاق الجزيئات الحرة (الأكسيجين النشط) والتي تفتك بخلايا أجسامنا، ومن ضمنها خلايا "بيتا" في البنكرياس والتي تنتج هرمون الأنسولين .

وكلا السببين عبارة عن مخلفات عملية إنتاج الطاقة الضرورية لحياتنا، والتي تقوم بها 35 بليون خلية في كل ثانية في حياتنا منذ تكويننا وحتى وفاتنا .

وقد استطاع العلماء اليابانيون بعد بحوث مضنية استمرت 13 عاماً اكتشاف ما يعرف اليوم بالماء القلوي المؤين والذي تنتجه أجهزة مؤينات الماء والذي له القدرة الفائقة على معادلة وإزالة الفضلات الحمضية السامة والجزيئات الحرة وبذلك تتحقق إزالة الأسباب الرئيسية للشيخوخة المبكرة

وأمراض البالغين البالغ عددها حسب قولهم 150 مرضاً .. عرّفها العلماء اليابانيون بأنها جميع الأمراض التي تصيب الإنسان (ومن ضمنها الأمراض الفتاكة) عدى الأمراض التي مصدرها البكتيريا والفيروسات .

وللتعرف علي أسباب القوة الفائقة لهذا الماء القلوي في قيامه بهذه المعادلة والإزالة .. فإنه يجب علينا معرفة مكونات الماء القلوي المتأين ومواصفاته والتي هي:

1. الماء القلوي المتأين عبارة عن ماء طبيعي ذو تركيبة سداسية مما يجعل حجمه نصف حجم الماء العادي حيث أن عدد جزيئاته في كل عنقود تبلغ من 5 إلى 6 جزئ مقارنةً بالماء العادي الذي تبلغ عدد جزيئاته في كل عنقود من 10 إلي 12 جزئ . هذه الخاصية تعطي لهذا الماء مواصفات خاصة تجعل الدم أكثر انسياباً وامتصاصاً وتغلغلاً في خلايا وأنسجة الجسم بحيث يصل إلى الأماكن التي لم يصل إليها من قبل بحيث ينقل إليها الغذاء والأكسيجين الفائق الكمية إلى جميع خلايا الجسم بطريقة أسرع، كما أنه يقوم بإذابة ومعادلة المخلفات بطريقة أقوى ويقذفها إلى خارج الجسم بطريقة أسرع أيضاً .
2. يحتوي علي معادن قلوية متأينة مثل الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم، وكونها عالية القلوية فقط ومتأينة فإنها أسرع امتصاصاً بواسطة خلايا الجسم، وأكثر قدرة على اصطياد الفضلات الحمضية السامة السابحة في الدم وخلايا وأنسجة الجسم بحيث تعادلها وتقذفها إلى خارج الجسم عن طريق الكلى .

3. احتواء الماء القلوي علي كمية هائلة من الأكسيجين على هيئة ثابتة يبلغ مقدارها من 160 إلى 200 ضعف الأكسجين الموجود في المياه الأخرى، وهذه الكمية الهائلة من الأكسيجين تجعل الإنسان أكثر طاقة ويشعر بنشاط زائد وراحة أكثر في النوم.
4. احتواء الماء القلوي علي كمية هائلة من مضادات الأكسدة (الإلكترونات).

استخدام الماء كمنظف للجسم من الداخل

يعتبر القولون هو الممر الرئيسي لخروج المخلفات الضارة والسموم، فإذا ضعفت الأمعاء فان هذه السموم تترسب بالقولون ويحدث عن ذلك أضرار مختلفة تصيب الجسم أضرارها مع مرور الوقت في صوره حدوث طفح جلدي أو إحساس عام بالبلادة والإجهاد، أو زيادة الوزن أو الإصابة ببعض الأمراض الأخرى ـ مثل ارتفاع ضغط الدم والسرطان وغيره.

يستخدم الماء كمنظف للأمعاء عن طريق القيام بما يلي:

Cleaner water is used for the intestines

1. شرب كوب كامل من الماء في الصباح قبل تناول الإفطار ـ على الريق ـ حيث يفيد في تنبيه الأمعاء الكسولة ويكافح الإمساك
2. عمل الحقنة الشرجية لتنظيف الأمعاء: حيث يفضل استخدام الحقنة الشرجية القديمة ـ التي تحتوي على خزان يوصل بخرطوم ـ مع استخدام الماء الدافئ فقط وأضافه إليه ملعقتان من عصير الليمون أو كميه من منقوع النعناع

وطريقه استخدامها كما يلي

أ) يوجد وضعان لأخذ الحقنة الشرجية: الأول: هو أن ينام الشخص على احد جانبيه الثاني: هو أن يتخذ الشخص وضع السجود وفي كلتا الحالتين يجب أن تكون الحقنة في مستوى أعلى من الجسم

ب) عند استخدام الحقنة ـ يوضع بها الماء الدافئ المضاف إليه ملعقتان من عصير الليمون أو كميه من منقوع النعناع ـ يراعى وضع قليل من الفازلين حول المبسم لسهولة تمريره برفعه إلى داخل الشرج للمرض

ج) يراعى أن ينساب الماء تدريجيا في الأمعاء، ويحبس بها لمده دقائق ـ أو لأطول فتره ممكنه ـ ثم يسمح له بالخروج لتفريغ الفضلات . . . ويكرر ذلك حتى تفرغ الأمعاء تماما

د) يجب على الشخص اثنا عمل الحقنة أن يحاول الاسترخاء التام ويكون تنفسه هادئا ـ لمنع توتر عضلات الشرج ولسهولة عمل الحقنة ـ

هـ) في حالة استخدام الحقنة الشرجية لإزالة تشنجات الأمعاء وتسكين آلامها، يفضل استخدام ماء ساخن بدرجه حرارة 45م مضاف إليه منقوع البابونج لهذا الغرض

3. القيام بغسل القولون: وهو وسيله طبية خاصة تجري بالمستشفيات لغسل القولون بأكمله ولاشك أنها بذلك أفضل من فائدة الحقنة الشرجية

وعموما: فان تكرار عمل الحقنة الشرجية أو غسل القولون ينشط وظائف الكلى والكبد ويزيد من كفاءة الجهاز الهضمي بصفه عامه، كما أن له اثر مخفف للمتاعب التي تتعلق بمنطقه الحوض

علاج التهابات الفم والأسنان Treatment of oral and dental infections

تستخدم المياه تحت ضغط في الفم عن طريق جهاز خاص لمده عشر دقائق في درجه حرارة 25 درجه مئوية وتحت ضغط 5/ 1 جوي، ويسمح هذا الجهاز بمرور من 6ـ10 لترات ماء في الدقيقة بالفم، ويمكن تكرار هذه العملية مره يوميا حيث له تأثير ميكانيكي على الأنسجة كنوع من التدليك الذي يؤدي أيضا إلى زيادة الدورة الدموية ونظافة ما بين الأسنان وتنظيف جيوب اللثة، وكلما زادت درجه الحرارة كلما أعطى نتيجة أحسن، كما يمكن استخدام مياه معدنية مثل المياه الكبريتية التي تساعد على سرعه الشفاء كما تساعد المياه التي تحتوي على أملاح كالسيوم وكلوريد الصوديوم (ملح الطعام) وذالك في حاله التورم نتيجة الالتهابات، أما الماء المشع فيمكن استخدامه في حالات نزيف اللثة المتكرر.

استخدام الماء في علاج التهابات المعدة والأمعاء وقرحة المعدة

Water use in the treatment of inflammation of the stomach and intestine and stomach ulcers

يعتمد علاج قرحه المعدة عاده على عدم أمكانيه المريض اخذ العلاج المناسب بالغذاء المناسب، ولكن إذا ما استطعنا أن نجمع بين العلاج بالماء وبالغذاء، وبشرب المياه المعدنية، وحمامات المياه، وحمامات الطين لأمكننا أن نعطي المريض اكبر فرصه للشفاء، وفي جميع حالات المعدة والأمعاء يفضل شرب المياه المعدنية من الينابيع على طبيعتها، ويفضل ان تكون درجه حرارتها 25 درجه مئوية يمكن تدفئتها قبل إعطاءها للمريض، ويتوقف نوع المياه المستخدم على حسب نوع المرض...فمثلا في حالات الحموضة الشديدة

تستخدم مياه قلوية بها بيكربونات الصودا، أما في حالات نقص الحامض في المعدة الجافة تستخدم مياه كلوريد الصوديوم والمياه القلوية التي تحتوي على بيكربونات الصوديوم ليست فقط لعلاج التهاب المعدة وزيادة الحموضة بها، ولكنها أيضا تساعد على التمثيل الغذائي بالكبد وزيادة إفراز العصارات المرارية، كما تساعد المياه الكربونية على سرعه التئام التهابات جدار المعدة وتنظيم إفراز الحامض بها كما أن الماء ينفع أيضا في حاله الإمساك الناتج متقلصات في الأمعاء الغليظة، وكلما زادت نسبه ثاني أكسيد الكربون في الماء كلما انخفضت درجه حرارة الماء كلما زادت قدره الأمعاء الغليظة على دفع العضلات الموجودة بها ويلاحظ انه للحالات الحادة للمعدة أو الأمعاء أو القولون لا يصح فيها استعمال هذا النوع من العلاج، وكذلك في حالات الانسداد المعوي في رحلتها الحادة، وحالات النزيف من دوالي المرئ أو حالات فتق الحجاب الحاجز

استخدام الماء في علاج أوجاع المفاصل:

Water use in the treatment of pain in the joints

أكدت الأبحاث أن اغلب حالات الم المفاصل تستجيب للعلاج بالماء ويتم ذلك عن طريقة:

1. لابد من تناول كميات وفيرة من الماء النقي يوميا، حيث أن ذلك يعمل على تنظيف المفاصل وتنقيتها من الأحماض الضارة ومخلفات الالتهاب.

2. يفيد استخدام منقوع المريميه او الحصالبان أو البابونج حيث تساعد على تخفيف التهاب المفاصل سواء بتناوله كشراب أو بعمل كمادات من المنقوع

3. وطريقه عمل المنقوع: يضاف ملعقتان من العشب إلى فنجان ماء مغلي ويغطى ويترك لينقع لمده ربع ساعة ثم يصفى يفيد الشخص اخذ دش الماء الساخن لمده ربع ساعة يعقبه مباشره دش الماء البارد لمده خمس دقائق، ويفضل اثنا عمل الدش أن يركز اندفاع الماء اتجاه المفصل المؤلم

4. في حالة عدم احتمال الشخص لأخذ دش ماء بارد بعد دش الماء الدافئ، يمكن عمل كمادات ماء بارد أو ثلج للمفصل الملتهب عقب الدش الدافئ مباشره، ولهذا العلاج اثر واضح في تلطيف الم الظهر المصاحب لحالات الانزلاق الغضروفي يفيد ممارسه رياضه السباحة، حيث لها تأثير ملين لحركه المفاصل.

5. يفيد ممارسه بعض التمرينات اثنا عمل الحمام تساعد على تلطيف الآلام المتوسطة والخفيفة...ومثال ذلك بالنسبة لمفصل اليد أو القدم اجعل يدك أو قدمك موضوعه تحت سطح الماء، وادفع بها الماء للأمام وللخلف بحركة خفيفة عدة مرات.

6. لعلاج أوجاع مفاصل اليد: يتم وضع قفاز من القطن أو الصوف داخل فريزر الثلاجة ليبرد لمده ربع ساعة أو أكثر، ويقوم الشخص بغسل يديه بالماء الدافئ إلى الساخن ثم يرتدى القفاز مباشره بعد ذلك ولمدة عشر دقائق، ثم يخلعه من يديه ويغسلهما بالماء العادي

ويقوم بعمل تدليك لجلد اليدين لمدة ربع ساعة مع استخدام كميه من زيت الزيتون.

الماء يعالج الإمساك Water use in the treatment of Constipation

يعتبر احتجاز العضلات في الجسم ـ في حاله الإمساك وما يصاحبه من عنوفه هو بؤره الفساد التي يتولد عنها حدوث كثير من الاضطرابات والمتاعب الصحية وعموما يمكن التغلب على الإمساك بالوسائل التالية:-

1- على الشخص شرب ماء نقي بقدر استطاعته يوميا

2- يفيد شرب الشخص منقوع الأعشاب التي تتميز بمفعولها المنظف للجسم ـ مثل النعناع، والبرسيم وآذان الحمام، ورجل الغراب وغيرها

3- يفيد تناول الخضروات النيئة وعصائر الفاكهة وخصوصا عصير العنب فيمكن تناول كوب منه كل صباح

4- يفيد عمل كمادات دافئة لمنطقه أسفل البطن، وبعد رفعها يقوم الشخص بعمل تدليك خفيف بأطراف الأصابع بحركة دائرية لمده عشر دقائق ـ يمكن الاكتفاء بعمل هذا التدليك كل صباح قبل مغادره الفراش

5- يفيد عمل حقنه شرجية من وقت لآخر مع أضافه الأعشاب إليها مثل النعناع وغيره ويفضل عمل غسيل للمعدة كل سنه

6- يفيد عمل حمامات الاسترخاء فعلاوة على تأثيرها المقاوم للإمساك، فهي تساعد كذالك على التخلص منا لضغط النفسي والتوتر

والخوف... حيث تلك الانفعالات السلبية تساعد على حدوث العنوفه والإمساك وتسبب الكثير من المتاعب

ما هو الجفاف أو التجفاف (Dehydration (Drought ؟

- هو عدم الإماهة الكافية (الإرواء الكافي) بعد الفقد اليومي للماء، ولفترة طويلة ويعرف بالجفاف المزمن. ويكون الجفاف حاداً مثل الذي تسببه الرياضة العنيفة (العرق الشديد). يحدد النوعان بفقدان 1٪ أو أكثر من وزن الجسم بسبب فاقد السوائل.

ما هي أسباب الجفاف المزمن؟

- يعاني الكثير من الناس في المجتمعات المختلفة من الجفاف البسيط المزمن، وقد تتفاقم عدة عوامل مشكلة حدوث الجفاف المزمن، منها.- ضعف آلية الإحساس بالعطش- عدم تذوق الماء والإحساس بالرضاء - الاستهلاك الشائع لمدرات البول.

الماء يعالج الجفاف عند الأطفال Drought in children

الجفاف هو فقد الجسم السوائل إما عن طريق العرق ـ خاصة عندما يكون هناك ارتفاع في درجه حرارة الجسم ـ أو عن طريق البراز ـ خصوصا عند حدوث إسهال ـ أو عن طريق القيء ـ خاصة إذا كان كثير الحدوث وبكميه كبيره- أو عن طريق البول ومن المعلوم أن المنظمات المركزية لدرجه الحرارة عند الأطفال غير ناضجة .. وهذا يعني أنها لا تستطيع تبريد الجسم عندما يكون الجو حار، وأيضا لا تستطيع أعطائه التدفئة الكاملة عندما يكون الجو بارد، مما يؤدي إلى حدوث ارتفاع في درجه حرارة جسم الطفل أيام فصل

الصيف شديد الحرارة، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة العرق فيفقد الجسم سوائل أنسجته بالتبخر، وقد يصاب الطفل بالجفاف، لذلك يجب الحرص على تلطيف درجة حرارة الطفل باستعمال المراوح أو المكيفات أما القيء عند الأطفال فله أسباب عديدة فقد يكون مصحوبا بإسهال ـ كما في إسهال الصيف نتيجة نزله معوية للطفل ـ أو قد يكون القيء مصحوبا بإمساك شديد ـ كما في حالات الانسداد المعوي وحالات الالتهاب الكبدي الوبائي والتيفود ـ والقيء وحده لا يسبب الجفاف إلا إذا كان متكررا وبكميات كبيره، وقد تجتمع الأسباب السابقة كلها في طفل واحد لتسبب له الإصابة السريعة بالجفاف ـ كما يحدث في النزلات المعوية أو الإسهال الصيفي، حيث يوجد أحيانا القيء والإسهال والارتفاع في درجه الحرارة معا. كما توجد أعراض أخرى من الجفاف عند الأطفال ومنها شده العطش للطفل - قله البول الذي يفرز يوميا - عيون الطفل المريض تصبح غائرتين مع انخفاض يافوخ الدماغ - حدوث جفاف للسان واللعاب والدموع ويفقد الجلد مرونته- في الحالات الشديدة ينخفض ضغط الدم وتبرز الأطراف، وقد يصاب الطفل نتيجة لذالك بصدمه أو غيبوبة ويشرف أحيانا على الوفاة

ولعلاج الجفاف يتم إجراء ما يلي:-

لابد من استعمال محلول الجفاف في العلاج ـ وهو عبارة عن محلول السكر والملح لتعويض الطفل ما فقده (ويحضر عن طريق إفراغ محتويات الكيس من البودرة في 200 سم^3 ماء ـ يمكن معايرة ذلك باستعمال زجاجه مياه غازيه صغيره مع مراعاة نظافتها جيدا) ـ في حاله رفض الطفل تناول المحلول فمن الضروري إعطاؤه هذا المحلول بالملعقة الصغيرة أو استعمال القطارة المعقمة لصب المحلول في فمه - يعطى الطفل مخفضات الحرارة - يجرى عمل كمادات

ماء بارد (إذا كانت حرارة جسمه مرتفعه) مع إعطائه السوائل والغذاء الخفيف رويدا حتى تزول الأزمة.

المياه الغازية.. تحرق عظامك Soda .. Burning bones

شرب المريض الذي يتمتع بصحة جيدة مشروبات غازية بينما كان يخضع لتخطيط القلب وعندها لاحظ الأخصائي أن ضربات قلب المريض وضغط دمه هبطا فجأة إلى مستويات غير طبيعية وظهرت عوارض الدوار والإغماء عليه هذا هو نص الخبر الذي نشرته مجلة "نيوانجلاند جورنال أوف ميديسين" فماذا حدث بعد وما تفسير ذلك؟ أكدت الدراسات العلمية الطبية بعدها أن استهلاك المشروبات الغازية الباردة يمكن أن يؤدي إلى الإغماء.

أخطر من التدخين بعد أن نصح الطبيب المريض بالتوقف عن استهلاك المشروبات الغازية بدأت الصحف والمجلات تتحدث عن أضرار هذه المشروبات في إشارة إلى كونها أخطر من التدخين، فكلاهما غير نافع وتتراكم آثاره الضارة لتظهر بعد فترة من الزمن إلا أن المشروبات الغازية تتفوق في مضارها على التدخين من حيث تناول شريحة كبيرة من الناس لها بدءاً من الطفل ذي السنتين وحتى كبار السن، هذا كله في الوقت الذي تكثر فيه الدعاية للمشروبات الغازية، ويدمن البعض على تناولها مع كل وجبة بل ويتحف بها ضيوفه وتقدم عليها الشركات المنتجة لها عروضاً خاصة ومسابقات وجوائز وعبوات إضافية هدية مجانية !!! ترى، هل هي فعلاً هدية؟!! فماذا تحوي هذه العبوات ؟ وماذا تقول عنها الأبحاث العلمية ؟ المشروبات الغازية تصنع من الماء الذي تمت معالجته بطريقة خاصة مع غاز ثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى مواد محلية وأخرى ملونة وثالثة كنكهة وأحماض مثل حمض الفوسفوريك، وحمض الستريك ليس هذا فحسب بل

أضيف أيضاً مادة الكافيين حيث تحتوي العبوة العادية (330 مل) على ما يعادل الموجود في فنجان القهوة من الكافيين وهذا ما يفسر ما ينتاب الأطفال من أرق وصداع وحموضة ناهيك عن تسوس الأسنان لتأثير الحامض على الطبقة التي تحمي الأسنان وتقليل نسبة كلس الدم ويؤدي إلى الإصابة بهشاشة العظام عند الكبر الموت في زجاجة مرة أخرى.. إذا أردت أن تتأكد تفحص جيداً ما هو مكتوب على زجاجة مشروبات غازية ومكوناتها فسوف تجد منها - حمض الفوسفوريك - كميات قليلة من أثيلين جليكول الذي يقلل درجة تجمد الماء إلى ما تحت الصفر بأربع أو خمس درجات، وهذه المادة تعتبر إحدى السموم في الطب الشرعي إذا ما تناولت 4 لترات من مشروبات غازية فقد تفقد حياتك خلال ساعة واحدة ليس المطلوب هو الانزعاج ولكن الانتباه والبحث عن البدائل في العصائر الطازجة والحليب بالنكهات المختلفة وجوز الهند والماء العادي بدلاً من المشروبات الغازية، فهي ليس لها أي قيمة غذائية فيما يخص الفيتامينات والأملاح المعدنية فضلاً عن أنها تحتوي على كثير من السكر وحمض الكربونيك ومواد كيماوية أخرى كالألوان

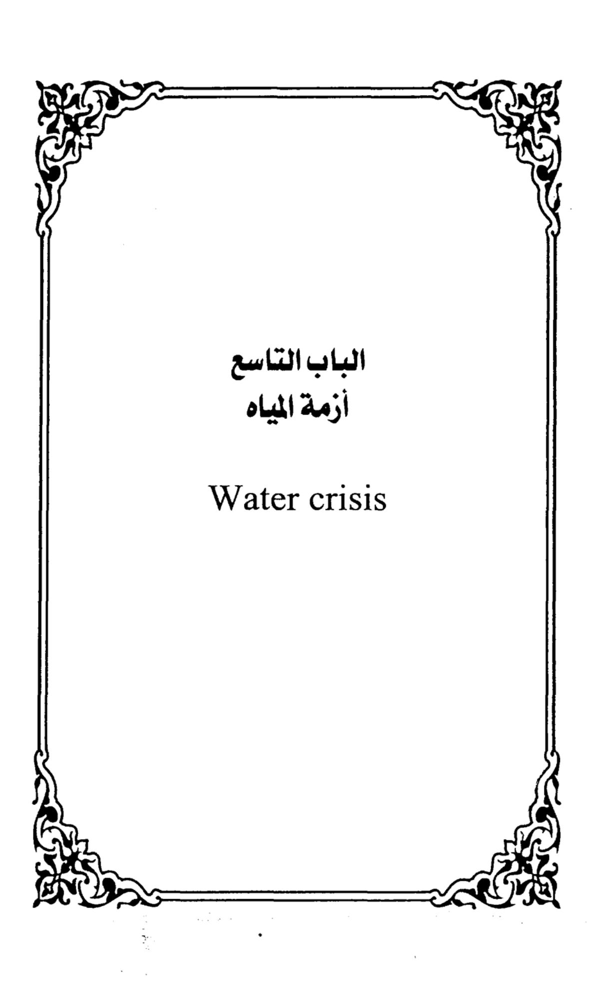
لا مشروبات غازية بعد الأكل !!!

فجسم الإنسان يحتاج إلى درجة حرارة 37°م لعمل إنزيمات الجهاز الهضمي، ودرجة حرارة هذه المشروبات الغازية تقل كثيراً عن هذه الدرجة مما يؤدي إلى توتر الجهاز الهضمي، وقد تصل درجة الحرارة إلى الصفر، وهذا في حد ذاته يؤدي إلى تخفيض الأنزيمات، ولن يتم هضم الطعام جيداً، ولكنه سوف يتخمر ويؤدي إلى وجود غازات وتعفنات، وتتحول إلى سموم وتمتص في الأمعاء، وتدور مع الدم، وتنتقل إلى الجسم وتتراكم السموم في أجزاء الجسم مما يؤدي إلى نشوء الأمراض المختلفة.

تجارب مؤلمة مع مشروبات غازية

1- منذ فترة وفي مسابقة بجامعة دلهي على شرب أكبر كمية من مشروبات غازية شرب الفائز 8 زجاجات من مشروبات غازية وأغمي عليه فوراً، بسبب زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الدم بشكل كبير، وبناء عليه منع رئيس الجامعة دخول أي مشروبات غازية إلى الجامعة .

2- وضع أحدهم (سن مكسور) في زجاجة من مشروب غازي لمدة 10 أيام فذابت ! هل تصدقون ذلك! الأسنان والعظام هي الأجزاء البشرية التي تبقى طويلاً مع الإنسان حتى بعد موته فتخيل أثر هذه المشروبات على الأمعاء الدقيقة وبطانة المعدة.



الباب التاسع
أزمة المياه

Water crisis

الباب التاسع

أزمة المياه

Water crisis

أزمة المياه عربيا Arab water crisis

ازدياد الأطماع على نهر النيل والفرات - الربط بين البترول العربي والماء التركي

تحقيقات:

تعتبر تنمية الموارد المائية للوطن العربي من أخطر التحديات خلال القرن الحالي خاصة في ظل تناقص الموارد المائية من ناحية وتزايد الطلب عليها من ناحية أخرى، ويشير مركز الخليج للدراسات الإستراتيجية إلى أن هناك 13بلدا عربيا تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية، فمتوسط نصيب الفرد من المياه سنويا في الوطن العربي يقل عن 1000 منخفضا بذلك عن المتوسط الطبيعي للفرد. وتنبع أزمة المياه في الوطن العربي من عوامل جغرافية والأخرى سياسية واقتصادية وثقافية وهى:

1. تنجم معاناة الوطن العربي الحقيقية من نقص المياه عن نقص الموارد المائية.
2. تعد الزيادة السكانية في الوطن العربي من أهم العوامل التي تساعد على تفاقم أزمة المياه.
3. سوء إدارة الإنسان العربي لمصادر مياهه المتنوعة تزيد من حدة أزمة المياه.

ويوضح مركز الخليج المصادر التي تهدد الأمن المائي العربي في الآتي:-

أولا: إسرائيل: فهي تمثل التهديد الأول للأمن المائي العربي. فإن هناك تصريحات لكثير من القادة الإسرائيليين تؤكد أن حيازة المياه كانت من أهم دوافعها في العديد من حروبها مع العرب ومن أسباب سيطرة إسرائيل على الضفة الغربية وقطاع غزة المياه الجوفية الغزيرة والآبار.

وفى ظل تزايد أعداد اليهود القادمين من الخارج ازدادت الأطماع على نهر النيل والفرات.

ثانيا: تركيا: ويقل تهديدها كثيرا عن إسرائيل، فقد أدركوا أن المياه مهمة لرسم إستراتيجيتها الإقليمية خاصة مع البلدان العربية التي تفتقر إلى المصادر المائية كالعراق وسوريا، كما ربطت بين البترول العربي والماء التركي للحصول على البترول العربي بأسعار مخفضة مستقبلا ولتحقيق السيطرة التركية الكاملة على نهرى دجلة والفرات.

ثالثا: أثيوبيا: فهي تسعى إلى ضمان الحصول على أكبر حصة من مياه النيل بصرف النظر عن احتياجات الدول التسع المشتركة في حوض النيل، ولا تقف التهديدات الخارجية عند هذا الحد حيث تواجه المياه العربية في بعض الدول مخاطر العمليات العسكرية التدميرية للسدود والمنشآت المائية مثلما حدث في العراق نتيجة للقصف الجوى من الولايات المتحدة ودول التحالف خلال حرب تحرير الكويت.

فهناك عوامل عديدة ساهمت في بلورة أزمة المياه في الوطن العربي حول مستقبل المياه في الوطن وأهم بنودها:

- وضع إطار عام لخطة التكامل العربي للمحافظة على الحقوق العربية وآلية التطبيق فى إطار منظومة العمل المشترك بين الدول العربية.
- أن تعمل الدول العربية في ظل ظروف سياسية ملائمة بين الأطراف المعنية، وضرورة الانتباه إلى الأطماع الإسرائيلية.
- ضرورة العمل على خلق الوعي وتوظيف الاستثمارات العربية فى تقنيات استخدامات المياه وإدارتها بشكل علمي.
- إيجاد أنظمة للصرف الصحي خاصة مع تزايد أعداد السكان.
- يجب التخلص من العادات التي تؤدى إلى إهدار الموارد المائية وذلك عن طريق حملات إعلامية ترشد المواطن العربي.
- ضرورة اتخاذ إجراءات عاجلة للحفاظ على موارد المياه الجوفية والاستغلال الأمثل لها.
- تبادل الخبرات في مجال المياه بين الدول العربية.
- إنشاء هيئة لإدارة الموارد المائية في الوطن العربي تحوى ممثلين عن الحكومات العربية وخبراء في قضايا المياه.

مشكلة المياه عالمية لكن المعاناة ستكون حتما من نصيب الأضعف والأكثر فقرا

بلغ العجز المائي العربي 30 مليار متر مكعب عام 2000، وتتوقع الدراسات ان يصل العجز إلى 282 مليار متر مكعب عام 2030، بسبب النمو السكاني المتسارع، وتزايد حاجة الفرد لاستهلاك المياه. وبالتالي فإن نصيب الإنسان العربي من المياه يتضاءل يومياً، والنزاعات السياسية والعسكرية التي تمزق المنطقة تفاقم من خطورة الأزمة. وإذا تذكرنا ان ثماني دول غير عربية

هي التي تتحكم بأكثر من 80٪ من حصة العرب في المياه، أدركنا كم ان علاقات إقليمية متوازنة وسليمة هي واحدة من صمامات الأمان الرئيسية التي يمكنها ان تحمي العرب من العطش، خاصة ان منابع أنهارهم الكبرى في أيادي غيرهم.

ولكن هل السياسات العربية هي على مستوى التحدي؟ وكم من الاحتياطات العملية اتخذت لحماية الناس من خطر يقول العالمون انه آتٍ لا ريب في ذلك. يجيب عن هذه الأسئلة كتاب «الطاقة المائية والبيئية»، الصادر مؤخراً عن منشورات «جامعة سيدة اللويزة» في لبنان، جامعاً أعمال مؤتمر شارك فيه العديد من الباحثين والمسؤولين المعنيين عن قرب بهذه المسألة، لتتبين ان الخطط المستقبلية العربية في مجال المياه تكاد تكون غائبة كلية، وهي ان وجدت ما زالت في مستواها النظري، وليس هناك ما يشي بأنها ستجد ترجمتها سريعاً على الأرض. وكما هو معلوم فإن المشكلة عالمية، لكن المعاناة ستكون حتماً من نصيب الأضعف والأكثر فقرا. ويرى الأمير طلال بن عبد العزيز في مشاركته «انه بحلول منتصف القرن الحالي سيعاني سبعة مليارات شخص في ستين بلداً من ندرة المياه على أسوأ تقدير ومليار شخصٍ على أحسن تقدير». والدول العربية هي بطبيعة الحال ضمن الدائرة الجغرافية المهددة، وذلك ليس فقط بسبب شح مواردها وإنما لسوء إدارتها بشكل خاص وتزايد عدد سكانها. إذ يتراوح معدل النمو في بلد مثل المملكة العربية السعودية بين7 .3 و9 .3٪ سنوياً. والقضية تذهب إلى أبعد من وجود المصادر، إذ أن هذه الأخيرة متوافرة في بعض الدول، لكن لا استعدادات كافية اتخذت لحمايتها من التلوث، وهذا ما نشاهده في لبنان والعراق، على سبيل المثال لا الحصر. وهي ظاهرة باتت المعاناة منها عالمية. إذ توضح الدراسات أن مليوني طن من النفايات يتم

إلقاؤها يومياً في المجاري المائية. وإذا علمنا أن لتراً واحداً من الماء الملوث بإمكانه تلويث ثمانية لترات أخرى من المياه العذبة لأدركنا فداحة الكارثة. ومعنى أن يكون حجم التلوث قد وصل إلى 12 ألف كيلومتر مكعب، على مستوى العالم، هو رقم، بالتأكيد، هائل.

والنموذج اللبناني مثال صارخ على ما يجره سوء إدارة المياه، فالبلد غني بمصادره المائية وتنوعاتها، ومع ذلك فإن السكان يشترون الماء بعد أن جفت صنابير المنازل. وتقع على ما يشبه الفضيحة حين تقرأ في الكتاب ان المدير العام للموارد المائية ـ لا أي شخص آخر ـ يسأل: «أين ذهبت مليارات الأمتار المكعبة من المتساقطات خلال فصل الشتاء». والجواب بطبيعة الحالي: «إلى البحر». واللبنانيون يشهدون بأم العين الفيضانات التي تهدد الزرع وتهدم المنازل وتتسبب بمنزلقات جبلية في بعض السنين لكنه لا يجدون ما يشربونه. علماً بأن بعض المهندسين والحقوقيين اللبنانيين كانوا قد وضعوا منذ نصف قرن خططاً وتصورات لتحويل لبنان إلى جنة تجري من تحتها الأنهار، لكن الأرض بعد خمسين سنة من ذلك التاريخ ما تزال يابسا. وما يسمى الخطة العشرية اليوم، هو مشروع آخر ما يزال حبراً على ورق، ويعتبر القيمون على الأمر، إنها المرة الأولى التي يتم فيها وضع خطة متكاملة.. إنما يبقى السؤال القديم الجديد: «ومتى التنفيذ؟». إذ رغم الدعايات غير المسئولة التي تتحدث عن لبنان كوطن عائم على مياه إلا أن الدراسات العلمية أثبتت أن لا فائض يمكن الركون إليه بل على العكس، فالمياه اللبنانية بالكاد تفي الحاجات، ولا يصح التفريط بنقطة واحدة، خاصة أن التلويث على أشده، والوعي بالأزمة يساوي صفراً. فكمية 3800 طن من النفايات المنزلية اليومية الصلبة يذهب أكثر من نصفها إلى مكبات عشوائية تصب في الأودية والأنهر، كما ان 250

مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي تصب في باطن الأرض أو ترمى في البحر من دون معالجة أو مراقبة، يضاف إليها أكثر من 43 مليون متر مكعب من النفايات الصناعية، وما يستورد سنوياً من المبيدات الحشرية، وهذه تزن وحدها 1530 طنا، إضافة إلى 32000 طن من المخصبات الكيميائية التي تنتشر في الأرض دون رقابة. فإذا كانت «سويسرا الشرق» على هذا الحال المأساوي فما بالك بدول أخرى.

وفي هذا الكتاب يقدم ميشال إده وزير الثقافة اللبناني السابق والمتخصص في الشؤون الإسرائيلية دراسة تظهر كم أن مسألة المياه اعتبرت من الأولويات لإنجاح المشروع الصهيوني في فلسطين. فقد قال البارون دو روتشيلد، وهو الممول الأول لبناء المستوطنات على أرض فلسطين في العقدين الأخيرين من القرن التاسع عشر: «إنني أفكر في المستقبل، ولا مستقبل إذا لم نضع أيدينا على الماء. فينبغي ان نفكر في ذلك من دون الكلام عنه أبدا». وتبين الدراسة أن إقامة المستوطنات الأولى مثل مستوطنة المطلة التي بنيت عام 1896، بمحاذاة نهر الأردن وبحيرة طبريا وبالقرب من نهر الليطاني لم تكن محض مصادفة. ولم تتوقف الحركة الصهيونية منذ العام 1941 عن محاولة الاستيلاء بشكل مبكر، وبلا كلل على المياه الجنوبية اللبنانية، وما زالت المضخات الإسرائيلية رغم دحر الجيش الإسرائيلي عام 2000 تعمل إلى اليوم على ضفاف نهر الوزاني، وتتمسك إسرائيل باحتلال هضبة الجولان السورية حيث منابع المياه ومجاريها، وتسيطر بصورة مطلقة على مياه نهر الأردن، والمياه الجوفية في الضفة الغربية. والمريب في هذا الجشع على المياه أن الزراعة التي كانت تشكل 30 إلى 40٪ من الناتج الداخلي الإسرائيلي انخفضت إلى 5 .1٪ أو 5 .2٪ بعد أن حلت الصناعة مكان الزراعة، ومع ذلك ما تزال إسرائيل تسلب الدول المحيطة بها

مياهها وتحرم فلسطينيي الضفة الغربية 80٪ من مياههم وتتركهم في الجفاف والعطش. فأن تضخ إسرائيل 600 مليون متر مكعب من مياه الضفة الغربية يعني بكل بساطة أنها تجعل حياة الفلسطينيين على أرضهم شبه مستحيلة. ويعني أيضاً بين ما يعني أن ترى المناطق الفلسطينية مجدبة متصحرة مقارنة بإسرائيل خضراء عامرة. ويرى ميشال إده في هيمنة إسرائيل المتمادية على المياه وجهاً صريحاً من وجوه الرفض العميق لحل سياسي عادل ينهي الصراع برمته.

ولكن رغم خطورة الهجمة الإسرائيلية على المنطقة وما تبعه من نهب لخيرات من بينها الماء، لا بد أن يتساءل قارئ الكتاب عن مسألة أشد خطورة وهي سر هذا الاستهتار العربي بما هو ملك اليد. فما معنى أن يطالب لبنان بحصته المعتدى عليها والمأخوذة عنوة، إذا كان لا يعرف كيف يتدبّر بها حين يستعيدها. وما جدوى انتظار مواسم الشتاء إذا كانت غالبية مياه الأمطار يتم التخلص منه بأسرع ما يمكن بجرها إلى البحر. وما قيمة المخزون الجوفي إذا كان منتهكاً بقاذورات الجاري. وفي النهاية هل إن وجود إسرائيل بجشعها وطمعها هو نتيجة لذهنية تواكلية لا مبالية أم إن ذهنية الاستهتار هي نتيجة وجود إسرائيل كما نحب أن ندعي.

أزمة المياه عالميا Global water crisis

- قال خبراء أجانب أن ملياري شخص تقريبا في أسيا ابتداء من سكان المدن الساحلية وحتى البدو رعاة الأبقار سيبدءون في المعاناة من نقص المياه في العقود المقبلة حيث سيؤدي ارتفاع حرارة الأرض إلى انكماش الأنهار الجليدية في هضبة التبت. وتضم الهضبة أكثر من 45 ألف نهر جليدي تتكون خلال الموسم الثلجي ثم ترتشح إلى الأنهار الرئيسية في أسيا وبينها نهر يانجتسي و يلو و براهمانبوترا ومي كونج، وتتزايد درجات الحرارة في الهضبة التي يصفها

بعض العلماء بأنها 'القطب الثالث' نظرا لألواحها الجليدية الكبيرة بشكل أسرع بمعدل الضعف مقارنة بأجزاء أخرى من العالم كما يقول لوني طومسون المتخصص في علم الأنهار الجليدية في جامعة ولاية أوهايو والذي جمع نماذج ثلجية من الأنهار الجليدية في كل أنحاء العالم على مدار عقود، ونظرا لذوبان الأنهار الجليدية بمعدلات أسرع بسبب ارتفاع درجات الحرارة ظهر شعور زائف بالأمن بشأن إمدادات المياه عبر إنحاء أسيا.

وقال خبراء في اجتماع بشأن تغير المناخ في الجمعية الأسيوية في مانهاتن انه إذا استمر الذوبان في المستويات الحالية فان ثلثي الأنهار الجليدية في الهضبة يرجح أن تنتهي قبل حلول 2050، وقبل ذلك الوقت ستحدث بداية حيث يبدأ الناس الذين يعتمدون على المياه في رؤية تضاؤل لإمدادات المياه، وقال 'الشيء المفزع أن كثيرا من الإنشاءات والمدن وأساليب الحياة التي نمت في هذه المنطقة عبر السنوات المائة الأخيرة اعتمدت على وفرة المياه'.

ويقول جيوف دابيلكو مدير برنامج البيئة والأمن في مركز وودرو ويلسون الدولي للأكاديميين في واشنطن أن هناك ملياري شخص تقريبا في الصين والهند وباكستان وبنجلاديش وبوتان سيتأثرون بالنقص في المياه مع تباطؤ الأنهار، وقد يشمل هذا النقص في المياه أيضا المدن الساحلية في شرق الصين التي ستتأثر بفعل ارتفاع مستويات البحار من جراء الذوبان. وفي الأسوأ قد يؤدي النقص في المياه إلى حروب جديدة في المنطقة بسبب ندرة الموارد كما يقول روبرت بارنت أستاذ دراسات شؤون التبت في جامعة كولومبيا خلال الاجتماع.

وقال أن بناء السدود لاحتواء المياه الذائبة يمكن أن يساعد في حالات معينة لكنه بشكل عام حل غير جيد نظرا لأنها تواجه عادة معارضة من

السكان المحليين والشعوب في الدول والمناطق في اتجاه مجرى النهر من الإنشاءات.

ويقول الخبراء أن اتفاقا دوليا للحد من الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري التي تنبعث من المداخن وأنابيب طرد الغازات المستنفدة من المحركات وكذلك من حرق الغابات يمكن أن يساعد في نهاية الأمر في الإبطاء من الذوبان.

قالت دراسة مقدمة للقمة العربية الاقتصادية والتنموية والاجتماعية إن قضية المياه احد التحديات التي تواجه العالم والمنطقة العربية كأهم المداخلات الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

وذكرت الدراسة انه يعزى هذا التحدي إلى أن كميات المياه العذبة ثابتة على مستوى الأرض يقابلها طلب متزايد نتيجة تزايد النمو السكاني والتوسع الصناعي والزراعي. وقالت إن مشكلة المياه حظيت بقدر كبير من الاهتمام المحلي والإقليمي والعالمي للخوف من حدوث أزمة مائية عالمية تؤثر على الأمن الغذائي وصحة الإنسان والأمن الاجتماعي والسياسي موضحة انه ازداد الخوف أيضا من اثار التغير المناخي وأثاره على الموارد المائية خاصة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.

وأضافت أن العالم أدرك ضرورة خلق وعي عالمي بالمياه وقضاياه وان كمياته في تناقص ونوعيته في تدن وفي المنطقة العربية سيكون أكثر حدة. وذكرت الدراسة التي أوردتها وكالة الأنباء الكويتية كونا أن المنطقة العربية تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم موضحة أن على الرغم من أن العالم العربي يمثل 10٪ من مساحة اليابسة وعدد سكانه يمثل 5٪ فإنه لا يملك بالمقابل أكثر من 5 .0٪ من الموارد المائية العذبة على مستوى الكرة الأرضية.

وقالت أن الدراسات والأبحاث تشير إلى أن معظم الدول العربية ستواجه معضلة مائية في المستقبل المنظور من ناحية الكمية والنوعية وان بعض الدول العربية مازالت تعتبر المياه مصدرا غير قابل للنضوب وهو على العكس.

وتابعت أن هناك هدرا في استعمال موارد المياه في كافة القطاعات وتدنيا في كفاءة استعمالها إضافة إلى التردي في نوعيتها كيماويا وحيويا مبينة انه أدى تعدين المياه الجوفية إلى انخفاض منسوبها وارتفاع تكلفة استخراجها وتدني نوعيتها وعدم ضمان ديمومتها.

وأكدت الدراسة أهمية وضع إستراتيجية عربية مشتركة تربط بين الاستراتيجيات القطرية بهدف تحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية ووضع إطار عام لإستراتيجية تطوير استعمالات المياه في الزراعة العربية ضمن محاور تأخذ بعين الاعتبار تحسين إدارة مياه الري وترشيد استعمالها.

ودعت الدراسة المقدمة للقمة العربية والاقتصادية والتنموية والاجتماعية إلى تبني إدارة محسنة لاستعمالات المياه في الزراعة وتشجيع الدول العربية على توسيع استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة مياه الري واستعمال النظم الحديثة.

كما دعت إلى تقديم الدعم المعنوي والمادي لمؤسسات الجامعة العربية المعنية بقضايا المياه والمؤسسات غير الرسمية مثل المجلس العربي للمياه والأكاديمية العربية للمياه.

Scientific terms المصطلحات العلمية

Acidic rain	الأمطار الحمضية
Acidic water	المياه الحمضية
Acidity	الحموضة
Advantage	ميزة
Aegean sea	بحر إيجة
Air	هواء
Amazon river	نهر الأمازون
Ammonia	الأمونيا
Analysis	تحاليل
Antarctica ocean	المحيط المتجمد الجنوبي
Antioxidants	مضادات الأكسدة
Aquifer	مياه جوفية
Arab sea	بحر العرب
Arctic ocean	المحيط المتجمد الشمالي
Arsenic	الزرنيخ
Arthritis	المفاصل
Ashe lake	بحيرة أشي
Aspects of pollution	مظاهر التلوث
Aswan reservoir	خزان أسوان
Ataturk dam	سد أتاتورك
Atlantic ocean	المحيط الأطلسي
Atmosphere	الغلاف الجوي

Bacteria	الجراثيم
Balance	توازن
Baltic sea	بحر البلطيق
Barrier of water	حاجز المائي
Bend	الانحناء
Benefits	فوائد
Bicarbonate group	مجموعة البيكربونات
Bilharzias	البلهارسيا
Bio-chemical theorem	النظرية البيو-كيميائية
Biological	بيولوجية
Biological contamination	التلوث البيولوجي
Biological treatment	المعالجة البيولوجية
Bioluminescence	التألق الحيوي
Black sea	البحر الأسود
Black stone	الحجر الأسود
Blue Nile	النيل الأزرق
Bones	عظام
Boundary layer resistance	مقاومة الطبقة الرقيقة
Brackish water	الماء الردئ
Brackish water	الماء المسوس
Bridalfel falls	شلال برايدالفيل
Burning	تحرق
Burst	فاض
Cadmium	كادميوم

Capillary action	الخاصية الشعرية
Carbon	الكربون
Carbon dioxide	ثاني أكسيد الكربون
Caribbean sea	البحر الكاريبي
Caspian sea	بحر قزوين
Cation – exchange	التبادل الكاتيوني
Causes	مسببات
Cement	الإسمنت
Channel	واد (قنال)
Characteristics	صفات
Chemical composition	التركيب الكيميائي
Chemical pollution	التلوث الكيميائي
Chemical treatment	المعالجة الكيميائية
Chilled	مثلجة
China's great dam	سد الصين العظيم
Chlorine	كلور
Chloroform	كلوروفورم
Cholera	الكوليرا
Circulatory	الدورة الدموية
Clarification	الترويق
Clays	طمي
Clouds	سحب
Cold	برد
Colloids	المواد الغر وانية

Colon bacteria	بكتريا القولون
Comatose	غيبوبة
Combating	مكافحة
Condensation	التكثيف
Confused	الخلط
Constipation	الإمساك
Contaminated water	مياه غير صالحة للاستعمال
Continuity	استمرارية
Covalent bond	رابطة تساهمية
Crystallization	البلورة
Damage	أضرار
Dams	السدود
Dead sea	البحر الميت
Deep waters	مياه عميقة
Definition	تعريف
Degasification	التخلص من الغازات
Dehydration	الجفاف
Density	الكثافة
Dental	الأسنان
Deposits	رواسب
Desalination	تحلية
Determine	تحديد
Deuterium oxide	أكسيد الديتيريوم
Difference	الاختلاف

Digestion	المضم
Dipole	ثنائية القطب
Discharge	تصريف
Diseases	أمراض
Disinfection	تطهير
Dissolution	الإذابة أو الانحلال
Dissolved ions	الأيونات الذائبة
Distilled water	مياه مقطرة
Distribution	التوزيع
Double exchanges	المبادلات المزدوجة
Drainage basins	أحواض الصرف
Drinking	شرب
Drought	الجفاف
Economic importance	الأهمية الاقتصادية
Effective treatment	علاج فعال
Electrical conductivity	التوصيل الكهربائي
Electro negativity	السالبية الكهربية
Elwhda dam	سد الوحدة
Emergence	ظهور
Energy	الطاقة
Energy gain	مكسب للطاقة
Environment	البيئة
Estimated	مقدر
Estuary	منطقة المصب

Euphrates dam	سد الفرات
Euphrates water	ماء الفرات
Evaporation	تبخر
Exchanges anionic	المبادلات الأنيونية
Extraction	استخراج
Facts	حقائق
Fertilizer	خصوبة الأرض
Filtration	الترشيح
Fluorine	فلور
Foam	زبد (رغوة)
Foligha river	نهر الفولغا
Fresh water	الماء العذب
Gang river	نهر الغانج
Generating electricity	توليد الكهرباء
Generating urine	مدر البول
Geographically	جغرافياً
Geysers	عيون مائية حارة
Glaciers	الجليدية
Global	عالمي
Grease	شحوم
Great lakes of north America	بحيرات عظمى (امريكا الشمالية)
Great river trip	رحلة النهر العظيم
Grew	نشأت
Groundwater	المياه الجوفية

Groundwater basin	حوض جوفي
Gulf	خليج
Gypsum	جبس
Hardness	عسر الماء
Heavy water	ماء الثقيل
Hexane	هكسان
High dam	السد العالي
Historical	تاريخيا
Hoarded	مكنوز
Holy Quran	القرآن الكريم
Horizontal precipitant	مرسب أفقي
Human health	صحة الإنسان
Hydro- power	قوة المياه
Hydroelectric energy	الطاقة الكهرومائية
Hydrogen bond	رابطة هيدروجينية
Hydrology	علم المياه
Hydropower	الطاقة المائية
Ice	ثلج
Ice hotel	فندق الجليد
Ice industry	صناعة الثلج
Ice pier	رصيف جليدي
Ice shelf	اللوح الجليدي
Iceberg	الكتلة الجليدية
Identification	تعيين

Importance	أهمية
Indian ocean	المحيط الهندي
Industrial purposes	الأغراض الصناعية
Infantile paralysis	شلل الأطفال
Infections	التهابات
Inflammation	التهابات
Intestines	الأمعاء
Ion exchange	المبادلات الأيونية
Iron	حديد
Islands	الجزر
Isthmus	البرزخ
Joints	المفاصل
Jugs	أباريق
Lake "Salt Ghar	بحيرة غار الملح
Lake Assad	بحيرة الأسد
Lake Baikal	بحيرة بايكال
Lake Manzala	بحيرة المنزلة
Lake Mariout	بحيرة مريوط
Lake Nasser	بحيرة ناصر
Lake Qarun	بحيرة قارون
Lake Tiberias	بحيرة طبريا
Lake Victoria	بحيرة فكتوريا
Lakes	بحيرات
Latent heat	الحرارة الكامنة

Lead	رصاص
Leakage	التسرب
Light	خفيف
Lightning	البرق
Lime softening	التيسير بالجير
Limestone	حجر الكلس (الجير)
Lives	حياه
Load	حمولة
Lord of water	المياه الربانية
Magnesium chloride	كلوريد المغنسيوم
Magnetism fossil	الجاذبية الحجرية
Magnetized water	ماء ممغنط
Measure	قياس
Mediterranean sea	البحر الأبيض المتوسط
Membrane electric screening	الفرز الغشائي الكهربائي
Membrane treatment	المعالجة بالأغشية
Mercury	زئبق
Metabolism	التمثيل الغذائي (الأيض)
Microbiological	ميكروبيولوجية
Microscopic examination	فحص مجهري
Mineral salts	أملاح معدنية
Mining the wealth	الثروة التعدينية
Miracles	الإعجاز
Mississippi river	نهر ميسيسبي

Mobile	حركة
Mountain spring	الينابيع الجبلية
Movement	حركة
Multiple effect	الممتد المفعول
Mysterious	غامض
Najran valley dam	سد وادي نجران
Namtsu lake	بحيرة نامتسو
Natural	طبيعي
Navigation	الملاحة
Niagara falls	شلالات نياجرا
Nile flood	فيضان النيل
Nile river	نهر النيل
Nobel prize	جائزة نوبل
Non-organic waste	المخلفات غير العضوية
North sea	بحر الشمال
Oceans	المحيطات
Odor	الرائحة
Oil and gas	النفط والغاز
Oil spills	بقع النفط
Oral	الفم
Organic waste	مخلفات عضوية
Ornament	حلية
Ozone	الأوزون
Pacific ocean	المحيط الهادي

Pain	الألم
Parallel bars	القضبان المتوازية
Permanent hardness	العسر الدائم
Phenomenon	ظاهرة
Physical pollution	التلوث الفيزيائي
Physicochemical	فيزيو-كيميائية
Poisoning	التسمم
Polluted water	المياه غير النقية
Positive effects	الآثار الإيجابية
Precipitation	التساقط
Predict	التنبؤ
Preferred	فضل
Pretreatment	المعالجة الأولية
Promoter	المروج
Properties	خواص
Provisions	أحكام
Pure	نقي
Purification	تطهير
Puzzle	الألعاب
Quality	جودة
Radioactive contamination	التلوث الإشعاعي
Rain drops	قطرات المطر
Rain water	مياه الأمطار
Rainfall	الأمطار

Rainwater	ماء المطر
Raw sludge	حمأة خام
Raw water treatment	معالجة الماء الخام
Red sea	البحر الأحمر
Red tide	المد الأحمر
Reduced temperature	مخفض للحرارة
References	المراجع
Relative humidity	الرطوبة النسبية
Religions	الديانات
Renal stones	الحصوات الكلوية
Renewed	مجدد
Research	الأبحاث
Reservoirs	خزانات
Reverse osmosis	بالتناضح العكسي
Rheumatism	الروماتيزم
River Euphrates	نهر الفرات
River water	مياه الأنهار
Rivers	أنهار
Rocks	الصخور
Rolling	متدحرجة
Runnel	ناعور
Running	جارية
Safe water	المياه النقية الصالحة للاستعمال
Salt water	ماء مالح

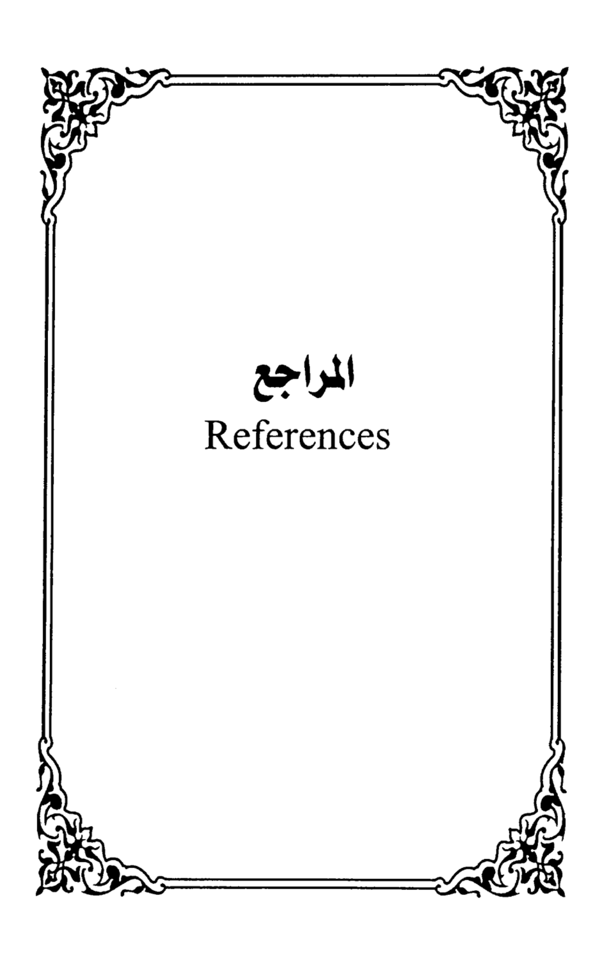
Samarra dam	سد سامراء
Sand removal	إزالة الرمال
Scientific	علمية
Sea	بحر
Sea of Japan	بحر اليابان
Sea of Marmara	بحر مرمره
Sea water	مياه البحر
Seas & oceans water	مياه المحيطات والبحار
Seawater	ماء البحر
Secondary materials	المواد الثانوية
Secondary treatment	المعالجة الثانوية
Sediment	الرواسب
Sedimentary rocks	الصخور الرسوبية
Sedimentation	الترسيب
Semi-alkaline ionic water	مياه شبه قلوية أيونية
Sensitivity	حساسية
Sensual	حسية
Seven lakes	البحيرات السبع
Shape	شكل
Sidi Salem dam	سد سيدي سالم
Silver iodide	يوديد الفضة
Simulator	جهاز مقلد التيار
Soda	المياه الغازية
Sodium salts	أملاح الصوديوم

Solutions	الحلول
Sources	مصادر
Specifications	مواصفات
Spring	نبع (ينبوع)
Spring water	مياه الينابيع
Springs water	مياه الينابيع
Standards	مواصفات
Steam order	رتبة التدفق
Sterilization	التعقيم
Stimulant	منشط
Stomach	المعدة
Stomach ulcers	قرحة المعدة
Storage	تخزين
Stored	مخزن
Stream	مجرى
Sun	الشمس
Sunnah	السنة
Surface	سطح
Surface tension forces	قوي التوتر السطحي
Surface water	مياه سطحية
Symptoms	أعراض
Taste	الطعم
Temperature	درجة الحرارة
Temporary hardness	عسر مؤقت

Test	اختبار
The basic components	المكونات الأساسية
The great lakes of Africa	البحيرات العظمى الأفريقية
The negative effects	الآثار السلبية
The water cycle (hydrologic cycle)	دورة الماء
Theory of drifting continents	نظرية زحزحة القارات
Thermal energy	الطاقة الحرارية
Thermal springs	الينابيع الحرارية
Thunder	الرعد
Thunderclouds	السحب الرعدية
Tidal power	طاقة المد و الجزر
Tidal stream power	طاقة التيار المدي
Tidal	المد والجذر
Tigris river	نهر دجلة
Tissues	أنسجة
Transfer	نقل
Transpiration	ارتشاح
Treatment	معالجة
Tritium oxide	أكسيد التريتيوم
Tunisia lake	بحيرة تونس
Turbidities	التعكير
Turmoil	الاضطراب
Types	أنواع

Typhoid	التيفود
Ultra - violet rays	الأشعة فوق البنفسجية
Ultrasound	موجات فوق الصوتية
Under surface	تحت السطح
Under the ground	تحت الأرض
Usefulness	الفائدة
Vapors	البخار
Vertical precipitant	مرسب عمودي
Victoria falls	شلالات فيكتوريا
Viscosity	اللزوجـــــة
Vitality	حيوية
Vitamins	فيتامينات
Wastewater	مياه الصرف الصحي
Water	الماء
Water brackish	ماء الأجاج
Water crisis	أزمة المياه
Water cycle	دورة الماء
Water desalination	تحلية المياه
Water flavor	مياه ذات نكهة
Water flow	تدفق الماء
Water intoxication	تسمم مائي
Water pollution	التلوث المائي
Water shifts	تحولات الماء
Water solarium	الماء المشمس

Water therapy	العلاج بالماء
Water vorp	مياه فوارة
Waterfalls	الشلالات
Watering	سقاية
Wave energy	طاقة الأمواج
Wave power	طاقة الأمواج
Wealth	ثروات
Well	البئر
Wetland	هور
Wheel	الساقية
White Nile	النيل الأبيض
Wind	الرياح
Yellow sea	البحر الأصفر
Zam Zam water	ماء زمزم



المراجع
References

المراجع

References

أولاً: المراجع العربية:

(1) القرآن الكريم, صحيح الأمام البخاري وصحيح الأمام مسلم.

(2) تفسير الطبري للإمام محمد بن جرير الطبري.

(3) تفسير الإمام ابن كثير، دار المعرفة، بيروت 2004.

(4) إعجاز الكلمة في القرآن د. فاروق عبد السلام.

(5) الإعجاز العلمي في الإسلام والسنة النبوية "لمحمد كامل عبد الصمد".

(6) أنت تسأل والشيخ الزنداني يجيب حول الإعجاز العلمي في القرآن والسنة "للشيخ عبد المجيد الزنداني".

(7) فضل ماء زمزم "الشيخ سائد بكداش".

(8) موسوعة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة.

(9) مقالات "المهندس عبد الدائم الكحيل" (باحث في إعجاز القرآن الكريم والسنّة النبوية).

(10) مجلة الإسلام وطن "الإشارات العلمية في القرآن والسنة".

(11) نظرات في الكون والقرآن د. م/ عبد الهادي ناصر.

(12) الإسلام يتحدى "وحيد الدين خان".

(13) من جوانب الحضارة الإسلامية د. إبراهيم سليمان عيسى.

(14) مجلة منبر الإسلام لعام 1979.

(15) معجزة العلاج بالماء د/ محمد السيد ارناؤوط.

(16) عالج نفسك بالماء (أحدث الطرق للعلاج بالماء) أسحق الجبالي دار الأسراء للنشر والتوزيع (جبل عمان) 2006م.

(17) التلوث المائي (الأسباب والمعالجات) صاحب الربيعي دار الحصاد للنشر والتوزيع، دمشق 2008.

(18) تصميم وإدارة المجاري والمنشآت المائية (الأنهار، السدود، والفيضانات) صاحب الربيعي دار الحصاد للنشر والتوزيع ، دمشق 2008.

(19) التربة والمياه (استصلاح التربة والري والصرف) صاحب الربيعي دار الحصاد للنشر والتوزيع ، دمشق 2008.

(20) موارد المياه. موسوعة المناخ والطقس. أعده للنشر أس. أتش. شينيدر، مطبعة جامعة أكسفورد، نيويورك، المجلد 2 ص 817 – 828

(21) موقع برنامج الأمم المتحدة البيئي - مشروع الأهوار.

(22) وزارة الموارد المائية و الري – جمهورية مصر العربية– (مشروع السد العالي).

(23) السد الأحمر - المهندس/ أحمد عبدالرحمن الجناحي مدير إدارة الثروة السمكية بمركز الإمارات للمعلومات البيئية والزراعية.

(24) الطاقة المائية والبيئية – الناشر- جامعة سيدة اللويزة – لبنان.

(25) الفـيروز آبـادي، معجـم القـاموس المحـيط،، دار المعرفـة بـيروت 2005- وقاموس لاروس.

(26) سير أعلام النبلاء للذهبي.

(27) (موسوعة المدن العربية والإسلامية) د / شامي، يحيى ، دار الفكـر العربي، الطبعة الثانية، 1993.

(28) منظومة الحياة أحمد محمد عوف.

(29) مجلة العربي الكويتية أعداد متفرقة.

ثانيا: المراجع الأجنبية.

(1) Water for Peace in the8Middle East

(2) Instruction Manual for Domestic Solar Water Heating System

(3) Review of Water Res8ources and Desalination Technologies

(4) Rocky Geyer: "Where the Rivers Meet the Sea - The transition from salt to fresh water is turbulent, vulnerable, and incredibly bountiful," WHOI Oceans Magazine, Volume 43 No. 2.

(5) Bennett Thomas and Michael Cuccinello, Saltwater Desalination, www. ewr. cee. vt. edu. 88

(6) River runs through this en888ergy source, www. msnbc. msn. com, Jan. 3, 2006.

(7) Jennifer Nelson "Where the Rivers Meet the Sea," NOAA, 1990.

(8) At the River's End, WHOI scientists explore the complex dynamics in estuaries, www. whoi. edu, 2006.

(9) Emelyan M. (TRN) Emelyanov, E. M. Emelianov, The Barrier Zones in the Ocean, Springer, 2005.

(10) Rocky Geyer, Where the Rivers Meet the Sea, Oceanus, December 16, 2004.

(11) Steve Graham, Claire Parkinson, and Mous Chahine, The water cycle, www. nasa. gov.

(12) Matthew Charette, Ann Mulligan, Water Flowing Underground, Oceanus, December 10, 2004.

(13) Matthew Charette, Ann Mulligan, Water Flowing Underground, Oceanus, December 10, 2004.

(14) What is an estuary, www.estuarylive.org.

(15) Osmotic Power, A huge renewable energy source, Statkraft Development AS, 2006.

(16) Greg Johnston, Muddy Waters: Nature thrives in Estuaries, www.seattlepi.nwsource.com, March 4, 1999.

الدكتور/ هاني عبد القادر عمارة



من مواليد 8/4/1970 م ميت الحوفيين - بنها - محافظة القليوبية - مصر

- حصل على بكالوريوس العلوم-**كيمياء** بتقدير عام **جيد جدا**- 1991م- جامعة بنها.
- حاصل على درجة **الماجستير** في العلوم في الكيمياء **(الكيمياء التحليلية)** في يناير 1996 م جامعة بنها.
- **دكتوراه** الفلسفة في العلوم في الكيمياء **(الكيمياء التحليلية)** في فبراير 2005 م جامعة بنها.

** من 18/10/1994 حتى 15/9/1997 **كيميائي في** شركة **إيبيكو** للأدوية قطاع الأبحاث والرقابة ـ قسم تأكيد الجودة, ثم كيميائي بقطاع الإنتاج.

محاضر مساعد بالمعهد العالي لإعداد المعلمين- وكلية الآداب والعلوم - جامعة ناصر- **بالجماهيرية الليبية 1997 - 2002.

** من 5/2002 حتى 10/2002 **كيميائي** بقطاع الإنتاج الحربي بشركة قها للصناعات الكيماوية.

** من 2002 حتى 2008 **كيميائي** بكلية **الطب البشرى** جامعة بنها- **مشرف على معامل قسم الكيمياء الحيوية بالكلية.**

**** ***يعمل حاليا أستاذ مساعد (الكيمياء التحليلية) بجامعة عمران – اليمن.**

الدورات التدريبية

- دورة تدريبية مكثفة فى وحدة **البيولوجيا الجزيئية** والهندسة الوراثية وحدة **(PCR)**...
- دورات تدريبية في **"التدريس الفعال" و" تقييم التدريس"** بجامعة بنها.
- دورات تدريبية في **"أمان معامل الكيمياء"** بجامعة بنها.
- حاصل على دورة مكثفة للـ **(TOEFL)** في اللغة الإنجليزية-جامعة عين شمس.
- حاصل على شهادة **(ICDL)** في الكمبيوتر (الرخصة الدولية لقيادة الكمبيوتر).
- دورة تدريبية في **"توصيف المقررات الدراسية"** بجامعة عمران - اليمن.
- مشاركة في المؤتمر الرابع للعلوم 2010 – جامعة طيبة – المدينة المنورة

الكتيب المنشورة

- السموم والمخدرات بين العلم والخيال – دار زهران للنشر والتوزيع – الأردن.
- عدد من الأبحاث العلمية في الكيمياء التحليلية والمنشورة في مجلات علمية دولية

E. mail: hanyomara666@yahoo.com

E. mail: Hany_omara_661@hotmail.com



